Årg. 31: 4 Dec. 1948

ELEMENTA

Tidskrift för elementär matematik, fysik och kemi

REDAKTION OCH EXP.: Karlbergsv. 16IV STOCKHOLM

FJÄRDE HÄFTET

Sid.

Olof Boivie, Hålkortsmaskiner 209
Arne Ölander, Cirkelns kvadratur enligt Gregori 224
Gunnar Hägg, Frågan om den lämpliga syra-bas-definitionen 225
Hans Riesel, En sats om primtal 232
Allan Bergstedt, Čerenkov-detektorn 233
Red. Till läsekretsen 257
Bokanmälningar: MacRobert, Functions of a Complex Variable; Smith-Salkover-Justice, Unified Calculus; Goodstein, A Textbook of Mathematical Analysis; Selected Techniques of Statistical Analysis; Sampling Inspection; Hallén, Some Units in the Gregori System and the C. G. S. System; Hallén, Teoretisk elektricitetslära; Wilson, Cosmic Rays; Brasseur, Les Rayons X et Leurs Applications; Huxley, Principles and Practice of Wave Guides; Barlow, Micro-Waves and Wave Guides; Jnanananda, High Vacua; Yarwood, High Vacuum Technique; Smith-Jones, Qualitative Organic Analysis; Druce, Rhenium; Rochow, Chemistry of the Silicones; Scholander, Kvalitativ oorganisk analys i halvmikroskala; Speakman, Den moderna valensteoriens grunder; Weaver-Foster, Chemistry for our Times; Deming, Fundamental Chemistry; Latimer-Hildebrand, Reference Book of Inorganic Chemistry; Evermark, Integralkalkyl och differentialekvationer; Godeaux, Les géométries cayleyennes etc.; Ingebrigtsen-Piene, Oppgaver i matematikk for reallinjen 237
Recensenter i detta häfte 254
Gradualavhandlingar (autoreferat): B. Kjellberg, On Certain Integral and Harmonic Functions etc.; D. Malmqvist, Structure of the Muonionalusta Iron Meteorite etc.; C.-E. Fröberg, Calculation of the Potential from the Asymptotic Phase I, II. 255
Problemavdelning:
Matematiska uppgifter (red. av S. Bågman) 258
Matematiska och fysikaliska uppgifter i studentexamen h. t. 1948 261
Realexamen h. t. 1948: Provräkning 267
Praktisk realexamen h. t. 1948: Uppgifter i fysik och Uppgifter i beskrivande maskin- och byggnadslära 268, 270
Tidskrifter, innehållsöversikt 271

Observera andra omslagssidan!

Pris pr år kr. 10: — pr häfte kr. 3: —

RUDOLPH GRAVE A/B
STOCKHOLM

Laboratorieapparater
av alla slag
Elektriska mätinstrument
Transformatorer
Skjutmotstånd
Vågar, viktsatser
Kemiska preparat

VERKSTÄDER FÖR FRAMSTÄLLNING AV

LABORATORIEGLAS, MEKANISKA OCH ELEKTRO-MEKANISKA ARBETEN M.M.

Vi inbjuda till ett besök i våra

moderna utställningslokaler

Utställning, fabrik och kontor

MALMSKILLNADSGATAN 48 C

Telefon: 23 37 80 (växel)

Hålkortsmaskiner.

Något om deras arbetssätt och användningsmöjligheter.

Av amanuens OLOF BOIVIE, Stockholm.

Det var närmast behovet av maskinell hjälp vid statistiska undersökningar som ursprungligen gav anledning till konstruktion av hålkortsmaskiner. Samtidigt som företag och institutioner växa och utvecklas, blir deras statistiska material allt svårare att överblicka. Maskiner visa sig behövas, t. ex. då man snabbt vill hämta fram detaljuppgifter rörande någon speciell företeelse, framställa löpande rapporter över produktion, lagerhållning och försäljning, göra sammanställningar för försäkrings- och socialstatistik, etc. Behovet av maskiner är dock ej begränsat till det statistiska området utan föreligger vid varje mera omfattande räknearbete, i synnerhet då det siffermaterial som skall behandlas är stort. Ett av de förnämsta hjälpmedlen vid dylika arbeten är hålkortsmaskinerna.

De första hålkortsmaskinerna konstruerades av amerikanen Hollerith redan på 1880-talet i samband med en stor folkräkning i Förenta Staterna. Benämningen hålkort härrör från metoden att ersätta siffror och bokstäver med hål eller hålkombinationer i stansade kort, vilka sedan grupperas, räknas och avläsas i för ändamålet konstruerade maskiner. Hålskriften avläses vanligen elektriskt genom att korten matas fram mellan en metallvals och däremot släpande kontaktborstar. Då ett av de stansade hålen passerar en borste, uppstår sålunda kontakt mellan denna och valsen, så att en kortvarig strömimpuls genomsläppes. Hur maskinens övriga delar komma att reagera är sedan beroende på längden av den tid som förflyter från det ögonblick, då kortet inmatas, till det ögonblick, då strömimpulsen uppstår. Maskindelarnas rörelser äro nämligen alla samordnade med kortets frammatningsrörelse. — Även maskiner för mekanisk avläsning ha konstruerats. I dessa pressas stift ned mot kortet, som ligger stilla under avläsningen, varvid trycket av de stift som gå ned genom de stansade hålen vidarebefordras till maskinens övriga organ.

Författaren kommer i det följande endast att behandla de elektriska maskintyperna, dels på grund av större personlig erfarenhet av dessa, men framför allt för att genom denna uppsats i någon mån anknyta till eventuellt kommande artiklar rörande moderna, snabba räknemaskiner. — En del av dessa äro, liksom

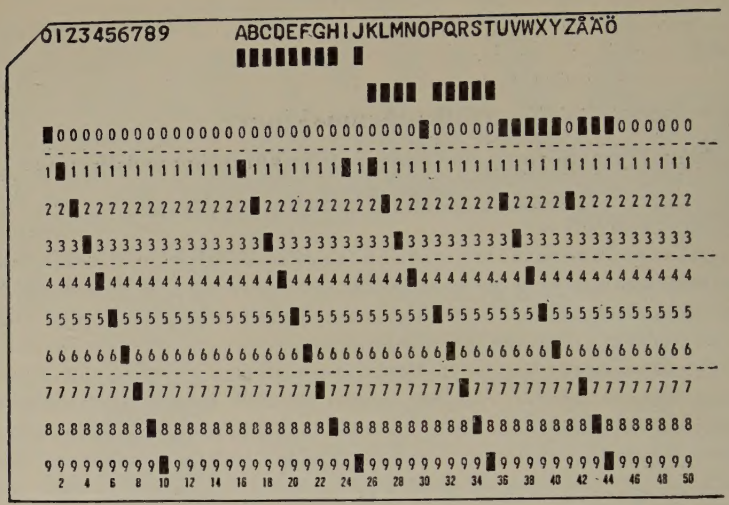


Fig. 1. Hålkort med 80 kolumner, av vilka 1—50 medtagits i bilden. Verklig storlek 187 × 82 mm.

de elektriska hålkortsmaskinerna, delvis uppbyggda av reläer, andra åter huvudsakligen utrustade med elektronrör för att ytterligare öka hastigheten, något som också gäller ett par av de senaste konstruktionerna av hålkortsmaskiner. Såväl inmatningen av de funktioner, som skola beräknas, som registreringen av resultaten sker i dessa räknegiganter ofta med hjälp av hålkort.

I de i marknaden tillgängliga hålkortsmaskinerna användas kort av tunn kartong med 45 eller 80 vertikala kolumner (för mekaniska maskiner 21, 36, 65 eller 130 kolumner). Varje kolumn upptar 12 positioner (horisontalrader) i vilka stansning är möjlig (fig. 1). Dessa numreras från kortets övre kant räknat 12, 11, 0, 1, ..., 9. Kolumnnummer liksom positionssiffrorna 0—9 äro tryckta på kortet för att underlätta läsning direkt från detsamma. Övre vänstra hörnet är avskuret för att förhindra att ett kort vändes fel. Stansning i positionerna 11 och 12 kallas överstansning (oftast X- resp. Y-stansning) och användes vid stansning av bokstäver. Som överstansning utnyttjas därvid också nollan. En siffra stansas med *ett* hål i den mot siffran svarande positionen i en kolumn. En bokstav stansas med *två* hål i samma kolumn, varvid det ena är en överstansning och det andra en understansning (1—9). Antalet kombinationer av överstansning och understansning i en kolumn är 26, emedan kombinationen 01 av tekniska skäl icke kan

användas. Då svenska alfabetet har 29 bokstäver, stansas bokstäverna I, O, Z som de till utseendet lika siffrorna 1, 0, 2.

Stansningen sker i *stansmaskiner*, vilka finnas i flera utföranden från enklare handstansar för enbart numerisk stansning till elektriskt drivna maskiner med såväl numeriskt som alfabetiskt tangentbord och automatisk inmatning av nya kort i stansningsläge. I dessa finnes också möjlighet till automatisk duplicering av sådan stansning, som skall vara gemensam för en hel grupp konsekutiva kort. Därvid användes ett s. k. matriskort, i vilket dessa gemensamma data stansats. Matriskortet placeras i ett särskilt fack, där det frammatas parallellt med detaljkorten. Då den kolumn uppnåtts, där matriskortets stansade hål börja, utlöses den automatiska dupliceringen genom elektriska impulser från borstar, som släpa över matriskortet. Den manuella stansningen kan därefter återupptagas i följande kolumn. Matriskortet får kvarligga i sitt fack, till dess att stansningen av ifrågavarande grupp är klar, varefter det utbytes mot matriskort för nästa grupp.

För kontroll av stansningen finnas *kontrollstansmaskiner*. I dessa äro stansknivarna utbytta mot kontaktstift. Den stansning som skall kontrolleras utföres på nytt i samma kort. Sker stansningen lika båda gångerna, göra stiften kontakt genom de stansade hålen, och kortet matas fram till nästa stansningsläge; vid olika stansning stannar maskinen, och korten kunna kontrolleras och eventuellt rättas.

Den i korten stansade texten kan i en *översättningsmaskin* skrivas med vanliga typer utmed kortets övre kant (se fig. 1). Konstruktionen av det skrivverk, som möjliggör detta, beskrives närmare i samband med tabulatorn.

Ordnandet av de stansade korten efter vissa data, numeriska eller alfabetiska, sker i *sorteringsmaskiner* (fig. 2). En sådan maskin är utrustad med ett fack för inmatning av de kort, som skola sorteras, och 13 mottagningsfack, ett för varje vertikal position i kortet och ett för ostansade kort. Vidare finnes en borste, inställbar över vilken som helst av kortets 80 kolumner. Då kortet passerar mellan denna borste och en under densamma liggande vals, förmedlas impulser till de olika facken genom att kontakt slutes mellan borsten och valsen genom de hål, som finnas stansade i ifrågavarande kolumn. Impulsen förmedlas genom en roterande trumma i tur och ordning till de olika facken, varigenom hålets läge i vertikal led avgör i vilket fack kortet hamnar.

Vid manuell sortering av vanliga skrivkort försedda med exempelvis tresiffriga nummer gör man ju ofta så, att man först

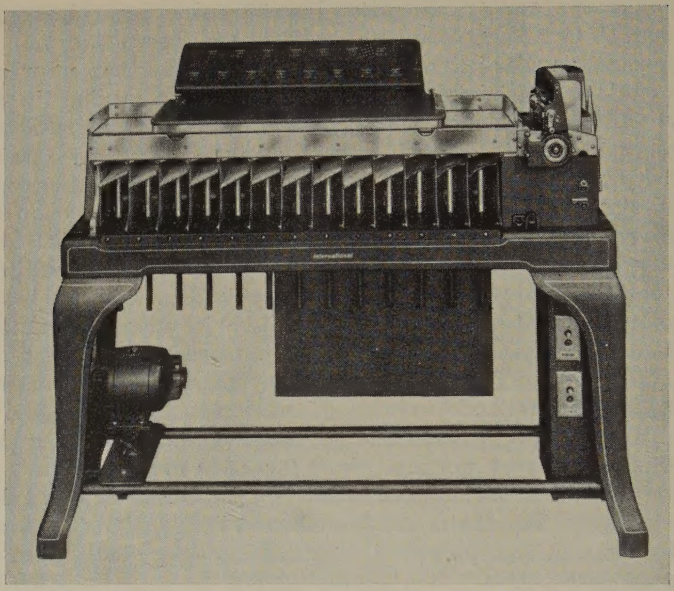


Fig. 2. Sorterare med räkneverk. Längd, bredd, höjd resp. ca 150, 60, 120 cm.

sorterar efter hundratalssiffran och därefter var och en av de erhållna tio buntarna efter tiotalssiffran, varvid man erhåller sammanlagt hundra buntar, etc. Sorteringen sker så att säga från vänster till höger. En stunds eftertanke säger, att det oftast är betydligt bekvämare att låta sorteringen börja med entalssiffran. Man erhåller då en noll-bunt, en ett-bunt etc. Dessa buntar sammanföras med bibehållande av den angivna ordningen i en enda bunt, som sorteras efter tiotalssiffran, varvid återigen tio buntar erhållas, osv. Denna sortering från höger till vänster har den stora fördelen, att man vid varje etapp har en enda bunt att sortera i stället för ett hastigt växande antal.

Vid användning av en Hollerith-sorterare tillämpar man vanligen sistnämnda sorteringsmetod. Enklast är härvid sorteringen efter numeriska begrepp. I ovannämnda enkla exempel sorterar man alltså hålkortsmaterialet först efter entalen. Korten uttagas ur de olika facken i ordningen 0, 1, 2 etc., varefter de med bibehållande av denna ordning på nytt placeras i inmatningsfacket för sortering på tiotalskolumnen. Inom varje tiotal komma tydligen korten på grund av den föregående sorteringen att ligga ordnade

efter entalen. Korten uttagas nu på samma sätt för slutlig sortering på hundratalssiffran.

Alfabetisk sortering kräver två på varandra följande genomgångar av varje kolumn. För att en sådan sortering skall vara möjlig finnes på maskinen en anordning, som utestänger alla impulser från stansningarna från 1 t. o. m. 9. Vid första genomgången uppsorteras korten efter sina olika överstansningar, varefter varje vid denna sortering erhållen grupp (dvs. kort med överstansningarna 12, 11 och 0 samt kort, som sakna överstansning) sorteras för sig på understansningarna. Förutom den ovan nämnda spärranordningen finnes möjlighet att undertrycka sorteringen för varje enskild siffra. Kort innehållande på detta sätt spärrad siffra hamna därvid i facket för blanka kort. Sorteringsmaskinen kan vid behov förses med räkneverk, vilka dels räkna antalet kort i vart och ett av de 13 facken, dels räkna totala antalet kort eller delsummor därav. Hastigheten vid sortering uppgår hos moderna maskiner till 27 000 kortgenomgångar per timme.

Förutom nämnda sorteringar i numerisk eller alfabetisk ordning behöva ofta mera komplicerade sorteringar och grupperingar utföras. Detta sker i en maskin kallad *collator*. Exempel på sådana grupperingar äro: ihopsortering av två kartotek, där korten i båda ligga i ordning, insortering av nya kort i ett kartotek samtidigt med utsortering av motsvarande gamla kort, utsökning av lika kort ur två olika kartotek eller av kort vars stansning är lika med, högre eller lägre än ett visst tal eller ligger mellan två bestämda tal. Arbetshastigheten är 14 400 eller 28 800 kortgenomgångar per timme beroende på det arbete, som skall utföras.

Collatorn är försedd med två inmatningsfack och fyra mottagningsfack. Till det första inmatningsfacket höra två borstbryggor, till det andra en. I övrigt finnas två relägrupper, vilka via en kopplingsplatta kunna förbindas med de olika borstbryggorna. Vid utsökning av t. ex. lika kort ur två skilda kartotek arbetar maskinen på följande sätt: De båda kartoteken nedläggas i var sitt inmatningsfack, varvid korten matas samtidigt från båda facken, till dess första kortet från första facket passerat den andra av de borstbryggor, som höra till detta, och första kortet från andra facket passerat den till detta hörande borstbryggan. Stansningen i de båda korten har nu avlästs av borstarna och jämförelse sker i den relägrupp, till vilken båda borstbryggorna kopplats. Äro korten lika, utkastas de samtidigt till var sitt mottagningsfack eller, om man så önskar, till ett gemensamt fack. Skulle däremot exempelvis stansningen i kortet från första inmatningsfacket vara den lägre, utkastas detta kort till mottagningsfacket för icke lika kort från

första inmatningsfacket. Samtidigt matas alla kort från första inmatningsfacket fram ett steg, varvid andra kortet från detta fack jämföres med första kortet från andra inmatningsfacket, vilket under tiden kvarblivit i sitt läge. Om nu detta sistnämnda kort i sin tur är det lägsta, utkastas det till ett fjärde (tredje) fack avsett för icke lika kort från andra inmatningsfacket. På detta sätt matas korten samtidigt eller växelvis från de båda inmatningsfacken, tills båda kartoteken äro genomgångna.

För utsökande av kort, vilkas stansning står i viss relation till en given stansning, användas X-stansade matriskort innehållande denna stansning, vilka inläggas omedelbart före den kortgrupp, inom vilken utsökningen skall ske. Impulserna från matriskortet ledas till en relägrupp och kvarhållas där för jämförelse med impulserna från detaljkorten, tills ifrågavarande kortgrupp är genomgången. Om man använder båda inmatningsfacken och båda relägrupperna, kan hastigheten vid dessa operationer fördubblas. Collatorns stora värde ligger i dess förmåga att verkställa dylika utsorteringar utan att i övrigt rubba den inbördes ordningen i kartoteket.

För avbildning, kort för kort, av ett redan stansat kartotek finnas automatiska *reproduceringsmaskiner*. Dessa bestå av en avläsningsenhet och en stansningsenhet (fig. 3). I avläsningsenheten, som ligger till vänster, ingå ett inmatningsfack och ett mottagningsfack för de kort, som skola avbildas, samt två borstbryggor om vardera 80 (45) borstar. Stansningsenheten har samma konstruktion med undantag av att den första borstbryggan ersatts av en rad om 80 (45) stansknivar. Korten inmatas automatiskt och samtidigt från båda inmatningsfacken, varvid ostansade kort placeras i högra facket. De gamla korten avläsas rad för rad vid första borstbryggan, och impulserna från denna ledas till knivraden, som stansar de mot impulserna svarande hålen. I nästa moment passera de båda korten samtidigt under var sin borstbrygga, varvid de impulser, som då utlösas, jämföras i speciella relägrupper. Enligt samma princip som i kontrollstansen stannar maskinen för varje olikhet mellan det avbildade och det nya kortet. Dessutom tändes en röd signallampa, och en visare anger på en skala den kolumn, där felet är att söka.

Liksom fallet var i de automatiska stansmaskinerna kan också här stansning överföras från ett matriskort till en hel grupp kort. Denna procedur benämnes gangstansning. De kort som skola gangstansas placeras med matriskortet främst i stansningsenhetens inmatningsfack, varifrån de inmatas i tur och ordning. Då matriskortet hunnit in under borstbryggan, ligger första detaljkortet

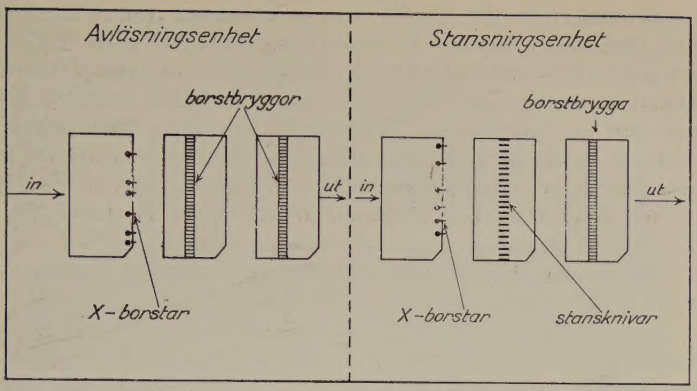


Fig. 3. Principskiss av reproduceringsmaskinen.

under stansknivarna, vilka i detta fall mottaga impulser från stansningsenhetens borstbrygga. Varje detaljkort tjänstgör sedan i sin tur som matriskort för det efterföljande till dess hela bunten är genomgången. Flera grupper av kort, där matriskorten ha olika stansning, kunna behandlas i löpande följd. För att stansningen från sista detaljkortet i en grupp icke skall överföras till matriskortet för följande grupp förses matriskorten med en X-stansning. Denna kan avkännas av någon av de sex X-borstar som ligga framför knivraden. Genom denna X-impuls låsas stansknivarna, tills matriskortet hunnit passera, varefter proceduren fortsätter som förut. X-borstar finnas till samma antal även på avläsningssidan framför den första borstbryggan. De båda grupperna X-borstar utnyttjas för klassutväljning eller fältutväljning vid reproducering eller gangstansning. Klassutväljning innebär, att man vid reproducering automatiskt låter stansningen i ett visst fält i de X-stansade korten överföras till ett ställe i de nya korten och stansningen i samma fält i de icke X-stansade till ett annat fält eller eventuellt eliminerar stansning av den ena kategorien. Vid fältutväljning avkännes stansningen i olika fält för de båda kategorierna och överföres till ett gemensamt fält i de nya korten. Utväljandet verkställes i grupper av växlingsreläer, där funktionerna inom varje grupp styras av en gemensam X-impuls. En sådan enhet benämnes *class-selektor* och omfattar ett fält om 10 kolumner.

Ledningar från alla organ, som avgiva eller mottaga impulser, äro utdragna till kontaktstift på maskinens utsida. Till dessa stift hör en löstagbar kopplingsplatta, på vilken operatören kan utföra alla behövliga kopplingar medelst lösa sladdar. Man är sålunda

vid reproducering icke bunden till de kolumner vari stansningen utförts utan kan vid behov överföra densamma helt eller delvis till andra kolumner i de nya korten. Nyare modeller av reproduceringsmaskiner innefatta även utrustning för s. k. Mark Sensing, vilket innebär att maskinen har förmåga att avläsa blyertsnoteringar på korten och stansa motsvarande uppgifter. Emedan impulserna från blyertsnoteringarna äro svaga, ledas de via förstärkarrör till stansknivarna. Reproduceringsmaskinen arbetar med en hastighet av 6 000 kort per timme vid här nämnda operationer.

Ytterligare en funktion hos reproducern, benämnd summastansning, skall beröras i samband med tabulatorn.

Sedan de stansade korten grupperats på önskat sätt, vidarebehandlas de i de flesta fall i andra maskiner. Den vanligaste av dessa är *tabulatorn* (fig. 4). Korten behandlas i denna maskin antingen individuellt eller gruppvis. I det förra fallet talar man om listning, i det senare om tabulering. Vid listning utskrives varje kort för sig och ger upphov till en rad på listan eller formuläret. Radavståndet är variabelt och påverkar icke skrivhastigheten. Vid tabulering sker utskrift i regel endast en gång för varje behandlad grupp av kort och då endast av för gruppen gemensamma data; dock kan listning av X-stansade kort ske under tabuleringens gång.

Såväl vid listning som vid tabulering kunna i korten stansade positiva och negativa tal summeras. Genom en automatiskt verkande kontrollenhet[1] kunna tre olika klasser av totaler utskrivas under körningens gång, varjämte en sluttotal kan erhållas, sedan alla kort passerat. Utskrift av totaler kräver vid listning en eller två och vid tabulering en extra rad på listan. Hastigheten är vid listning 4800 och vid tabulering 9000 kortgenomgångar per timme. En enbart numerisk modell av tabulatorn uppnår den högre hastigheten även vid listning.

De typer som verkställa utskriften äro lagrade under varandra i typstänger och anslås i skrivögonblicket av en hammare. Två slag av typstänger förekomma: numeriska och »alfa-numeriska». De större maskinerna ha i allmänhet 45 av det förra och 43 av det senare slaget. Varje »alfa-numerisk» typstång innehåller 10 siffertyper och 26 bokstavstyper ordnade i tio *sektioner*, de flesta innehållande fyra tecken. Tecknen inom en och samma sektion ha samma understansning men olika överstansning. Inom alla sektionerna ligga de genom överstansningen karakteriserade *zonerna*

[1] Dvs. styr-, reglerings- eller utlösningsorgan (anglicism); »kontroll» har alltså i detta sammanhang ej att göra med upptäckande av eventuella fel.

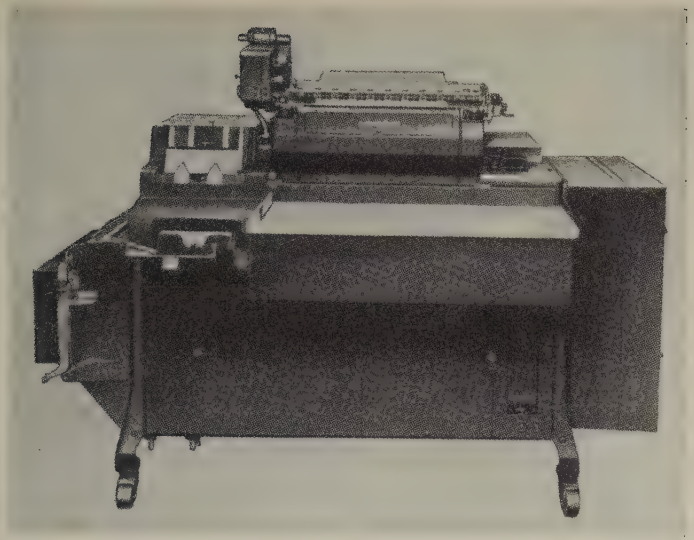


Fig. 4. Tabulator. Längd, bredd, höjd resp. ca 170, 100, 110 cm.

i samma ordning. Sålunda består tredje sektionen av tecknen C, M, V och 3 och fjärde sektionen av tecknen D, N, W och 4.

Impulserna från de stansade hålen avläsas av två borstbryggor i kortbanan. Vid koppling för alfabetisk skrift avläsas vid den första endast överstansningar, varvid impulserna från dessa automatiskt inställa typstängerna i ett utgångsläge, som svarar mot vederbörande zon inom de olika sektionerna. Understansningarna avläsas vid den andra borstbryggan samtidigt som typstängerna utföra en uppåtgående rörelse, vilken är synkroniserad med kortets passage under borstarna. Vid impulser från understansningarna utlösas därvid spärrar, vilka hejda typstängerna, då vederbörande sektioner befinna sig i skrivläge.

För addition och subtraktion finnas 80 st räkneverkspositioner hopfogade i verk om 2, 4, 6 och 8 siffrors kapacitet. Verken kunna vid behov sammankopplas till större enheter.

För varje räkneverksposition finnas två hjul. Det ena av dessa gör ett varv för varje kortgenomgång och bringas vid addition till ingrepp i det andra, då den stansade siffran avläses. Emedan korten inmatas med sin nedre kant främst, åstadkommer en högre siffra en större vridning av räknehjulet än en lägre. Tiotalsöverföringen sker elektriskt genom en kontakt, som slutes för varje varv räknehjulet fullbordar. Avläsningen sker likaså elektriskt via

kontakter längs räknehjulets periferi, vilka släppa fram impulser till typstängerna. Vid subtraktion rullas hjulen i samma riktning som vid addition. Subtraktionen utföres som en addition av komplementvärdet till det stansade talet. För att detta skall kunna utföras, startas alla räknehjul utom det, som är avsett för entalen, i det ögonblick då kortets position 9 avläses vid additionsborstarna. Så fort en stansning avlästs, stannar räknehjulet för denna position. Emedan hjulet rör sig ett steg för varje position i kortet som överfares av borstarna, kommer, om t. ex. 4 skall subtraheras, räknehjulet att röra sig fem steg under tiden då kortet rör sig från 9 till 4. Räkneverket kommer därvid att stanna för siffran 5, vilken är komplementvärdet till 4. För att erhålla 10-komplement på entalshjulet startar detta en kortposition tidigare än 9 och rör sig, tills stansningen i entalskolumnen är avläst.

Om man kan vänta sig ett negativt saldo vid summeringen, kopplas maskinen för automatisk saldoutväljning, varvid negativa summor utskrivas med sitt verkliga värde inklusive tecknet. Detta åstadkommes under ett extra korrektionsvarv i maskinen. Därvid adderas till varje position i det komplementära talet de korrektionssiffror, som inställa respektive räknehjul på den rätta siffran enligt nedan:

Räkneverket står på		Korrektions-siffra		Komplement till urspr. siffran
0	+	9	=	9
1	+	7	=	8
2	+	5	=	7
3	+	3	=	6
4	+	1	=	5
5	+	9	=	4
6	+	7	=	3
7	+	5	=	2
8	+	3	=	1
9	+	1	=	0

Vid automatisk saldering räknar maskinen med 9-komplement även i entalspositionen. Överföring av minnessiffra sker icke under själva korrektionsvarvet. Operationen 2693 minus 4658 utförd i ett sex positioners räkneverk kan sålunda tecknas på följande sätt:

verket adderar	2693	
	995341	
	998034	varefter under korrektions-
varvet adderas	113931	
	001965	

Teckenskrivningen kopplas särskilt.

Genom en speciell koppling kan en summa överföras från ett verk till ett annat, vilket möjliggör tväraddition och tvärsubtraktion av värden i olika fält i ett och samma kort. De nyaste tabulatorerna medge sådana beräkningar från tre fält i kortet. Tabulatorn kan vidare förses med en extra anordning, som möjliggör avläsning av ett räkneverks ställning utan att detta nollställes. Därigenom kan s. k. progressiv addition utföras med utnyttjande av två räkneverk. Detta användes för bildande av produktsummor, vilket på många områden är ett aktuellt problem. Det kan exempelvis röra sig om en korrelationsräkning, varvid de båda serier, som skola undersökas, äro stansade parallellt i två fält i korten. På ett och samma kort står alltså multiplikatorn i det ena fältet och multiplikanden i det andra. Korten sorteras på multiplikatorns entalskolumn, och samtidigt insorteras nio matriskort med siffrorna 1—9 stansade i denna kolumn och dessutom försedda med en X-stansning. Varje kortbunt skall börja med matriskortet, och en bunt kan i vissa fall bestå av enbart matriskortet, nämligen om den motsvarande siffran ej förekommer som entalssiffra i någon av alla multiplikatorerna. Multiplikandfältets borstar äro kopplade till ett första räkneverk, och dettas aktuella ställning inmatas, på utlösning av ett av de X-stansade korten, i ett andra räkneverk. Kortbuntarna, som svara mot entalssiffrorna 9, 8, ..., 1 i multiplikatorn, läggas nu i denna ordningsföljd (0-bunten medtages ej) och tabuleras i det första verket. På grund av att de X-stansade korten ej nollställa första räkneverket, komma de i det andra verket inmatade värdena att vara S_9, $S_9 + S_8$, ..., $S_9 + S_8 + \ldots + S_1$, om vi med S_n mena summan av alla multiplikander, som skola multipliceras med n, och som alltså finnas på korten i n-bunten. Då alla korten tabulerats, innehåller alltså andra verket sammanlagt $9S_9 + 8S_8 + \ldots + S_1$. Första räkneverket nollställes nu men icke det andra. Alla korten (inklusive 0-bunten) omsorteras därpå efter den kolumn, som innehåller multiplikatorns tiotalssiffra (nya matriskort), varefter en ny tabulering utföres. Därvid skola de sladdar, som förbinda det första verket med det andra, flyttas ett steg åt vänster i det senare verket. Förfaringssättet upprepas för alla förekommande multiplikatorsiffror. Avläsning och tömning av andra verket sker först, då alla multiplikatorsiffrorna blivit genomgångna.

Den tidigare nämnda (mitt på sid. 8) automatiska kontrollen kan omfatta upp till 20 kolumner i korten. Genom koppling från vardera borstbryggan till en grupp reläer jämföras i dessa stansningen i varje kort med stansningen i det nästföljande. Varje olikhet i någon av de sålunda jämförda kolumnerna ger upphov till en impuls

(olikhetsimpuls), vilken via anordningar för utskrift av de tre olika klasserna av totaler kan ledas till ett räkneverk och åstadkomma nollställning av detta. Ligger ett kartotek sorterat efter dag, månad och år, kan kontroll kopplas på vart och ett av dessa begrepp för sig och tre olika impulser uttagas för nollställning av de tre räkneverk, som summera för ifrågavarande perioder. Kopplas kontroll vid listning utan att räkneverk äro inkopplade, erhålles ett större radavstånd vid ändring av kontrollbegreppet, vilket skapar större överskådlighet.

Vid full kapacitet är tabulatorn utrustad med tre olika slags väljaraggregat, nämligen: 8 st X-distributorer, 6 st class-selektorer och 2 st digit-selektorer. Funktionen hos de båda förstnämnda är i princip densamma och har tidigare beskrivits. Förutom att båda kunna styras av X-stansningar kunna de även bringas att uppfatta en viss siffra i en på förhand bestämd kolumn. Detta möjliggöres av en digit-selektor, vilken kan kopplas att reagera för den givna siffran och därvid avge en impuls, som kan styra någon av de andra väljarna. Via en digit-selektor kan även, ehuru i begränsad omfattning, skrivning ske av begrepp, som icke finnas stansade i korten. För class-selektorerna finnes ytterligare en styrningsmöjlighet, nämligen impulser, som avges i samband med nollställningsvarv vid kontrolländringar.

För utskrift begagnas i allmänhet perforerade blanketter i s. k. ändlös bana. Då dessa kunna vara av varierande längd, är tabulatorn utrustad med en särskild anordning benämnd *carriage*, vilken kan inställas för formulär av olika storlek. Därigenom förhindras att skrivning sker i skarven mellan två blanketter. Denna carriage är också kopplingsbar såtillvida som den kan styras av impulser från kontrollenheten. Därigenom kan man automatiskt erhålla framflyttning till ny blankett vid kontrolländringar, även då blanketten icke är fullskriven.

Slutligen må nämnas vissa anordningar för spärrande av utskrift. Sådana finnas av tre slag: totalspärrar, vilka förhindra all utskrift med den spärrade typstången, nollspärrar, vilka förhindra att nollor dragas upp och skrivas av den typstång, som ligger närmast till höger om den spärrade, samt slutligen hammerlockspärrar, vilka kunna styras på samma sätt som en class-selektor. Dessa senare användas exempelvis, då man vill utskriva ett kontrollbegrepp endast första gången det uppträder men undertrycka det i fortsättningen. Impulser från carriage kunna bryta dessa spärrars funktion för varje första kort på ny sida, även om kontrollbegreppet är detsamma som på den föregående.

Kopplingarna utföras, liksom fallet är med reproducerings-

maskinen, på en kopplingsbräda av operatören själv. Detta system skapar en mycket stor rörlighet och underlättar avsevärt arbetet därigenom att man icke är tvungen att alltid ta hänsyn till stansningens läge i korten.

I samband med tabulatorn användes ofta en *summastansmaskin.* Denna kopplas med en kabel till tabulatorn vid sådana arbeten, där de av tabulatorn beräknade summorna på ett eller annat sätt skola vidarebearbetas. I summastansen finnas inmatningsfack och mottagningsfack samt en rad stansknivar, vilka mottaga impulser från tabulatorns räkneverk, då dessa nollställas. Med tillgång till den speciella kabel, som erfordras, kan en reproduceringsmaskin användas som summastans.

Slutligen finnas maskiner, vilka utföra multiplikation och division, varvid de värden, som behandlas, tagas ur skilda fält i samma kort och resultatet erhålles stansat i ett tredje fält i kortet. Dividerande maskiner och multiplicerande maskiner utrustade med elektronrör finnas ännu icke i Sverige, och uppgifterna om deras konstruktion äro sparsamma. Den typ av *multiplier*, som är tillgänglig, är utrustad med en borstbrygga för 80 kolumner, aggregat för resultatstansning, två verk för inmatning av multiplikator och multiplikand, vardera om 8 positioner, två 16-positioners verk, varifrån produkterna uttagas, samt ett 10-positioners verk för summering av de erhållna produkterna.

Den tid, som åtgår för en multiplikation, beror av antalet siffror större än 0 i multiplikatorn. Hastigheten varierar därför från cirka 750 till cirka 1 600 multiplikationer per timme. De högre hastigheterna uppnås vid s. k. gruppmultiplikation, där en för en grupp av kort gemensam multiplikator stansas i ett matriskort inlagt före detaljkorten.

Produkten beräknas genom summation av delprodukter från s. k. multiplikationstavlor. Nio sådana finnas, motsvarande var och en av siffrorna 1—9. Från varje »tavla» kunna tvåsiffriga produkter avläsas och inmatas i produktverken. Den första utlöser produkterna 01, 02, ... 09, den andra 02, 04, ... 18 etc. Multiplikationen påbörjas med entalssiffran i multiplikatorn, varvid denna siffra väljer den »tavla», som skall användas. De produkter, som skola tagas ut från denna, väljas av multiplikandens siffror och överföras till de två produktverken. Detta sker på så sätt, att de enskilda tvåställiga produkterna uppdelas, varvid tiotalssiffran föres till det vänstra verket och entalssiffran till det högra. I det vänstra verket lämnas därvid entalspositionen fri. Produktbildningen sker för en siffra i taget av multiplikatorn, varvid de båda komponen-

Fig. 5. Electronic Multiplier. Längd, bredd, höjd resp. ca 75, 50, 120 cm. Det främre höljet inrymmer ca 400 elektronrör.

terna bildas samtidigt för hela multiplikanden. När alla siffror i multiplikatorn avlästs, varvid nollor automatiskt överhoppats, sker överföring från entalskomponenternas verk till tiotalskomponenternas, varefter summering i detta verk ger slutliga produkten.

Exempel: Multiplikator 3275
Multiplikand 54389

Tiotalskomponenter	Entalskomponenter
22144—	50505
32256	58163
10011	08668
11022	52947
12367804—	54445935
54445935	
178123975	

Beträffande de ännu icke tillgängliga multiplicerande och dividerande maskinerna kunna några allmänna data nämnas. Kapaciteten är tio siffror i vardera multiplikator och multiplikand och

hastigheten maximalt 3 000 kortgenomgångar per timme. Vid division kan en dividend med från 1 till 19 siffror divideras med en divisor med från 1 till 10 siffror och varje kvot ges med 10 siffror. Hastigheten är maximalt 2 000 divisioner per timme. Elektron-multiplierns hastighet är 6 000 multiplikationer per timme med 6 respektive 12 siffrors kapacitet.

Som inledningsvis framhållits, ha hålkortsmaskinerna hittills haft sitt största användningsområde inom handel, industri och förvaltning. Det finns ingen anledning att antaga, att någon nedgång på detta område skall ske — snarare tvärtom. En ökad efterfrågan på hålkortsmaskiner skulle, när världens ekonomiska förhållanden någorlunda stabiliserats, skapa möjligheter även för mindre företag och institutioner att draga nytta av dessa värdefulla hjälpmedel.

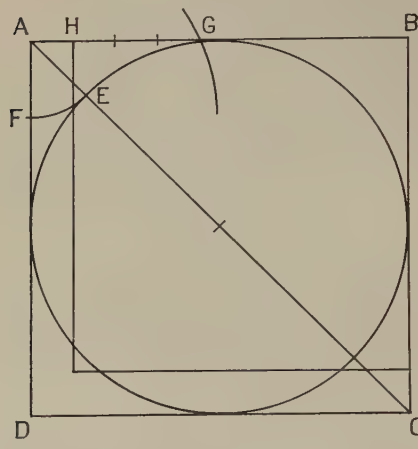
Detta gäller även andra områden än de nyss nämnda. Icke minst torde de grenar av den vetenskapliga forskningen, vilka arbeta med statistiskt underlag, kunna vinna avsevärda fördelar genom utnyttjande av hålkortstekniken. Även rent matematiska problem ha visat sig lösbara med nu tillgängliga maskintyper. I U. S. A. har man länge använt sådana metoder och på senare tid även i Sverige. Sålunda har fil. lic. W. Tormund i tidskriften IBM-nyheter (nr 1, 1948) redogjort för en metod att beräkna determinanter med komplexa element och en metod för numerisk lösning av differentialekvationer, båda med hjälp av hålkortsmaskiner. Utvecklingen på just de räknande maskinernas område visar också, att konstruktörerna, inom ramen för relativt rimliga kostnader, söka skapa maskintyper med allt större användbarhet.

För närmare studium av arbetsmetodiken inom olika områden hänvisas läsaren till redogörelser, som under årens lopp influtit i nämnda tidskrift, utgiven av International Business Machines Svenska A. B., Stockholm. Illustrationerna till denna artikel ha ställts till författarens förfogande av denna firma.

Cirkelns kvadratur enligt Gregori.

Av professor ARNE ÖLANDER, Stockholm.

I november 1947 publicerades i den i Bozen (Sydtyrolen) utkommande hembygdstidskriften »Der Schlern»[1] en konstruktion för cirkelns kvadratur, som uppfunnits av en affärsman i nämnda stad, Eduard Gregori. Denne inser att det är fråga om en approximativ lösning — till skillnad från många andra, som sysselsätta sig med detta och liknande problem. Då lösningen trots stor konstruktiv enkelhet är förvånande noggrann, försvarar den väl sin plats bland de matematiska kuriositeterna, och meddelas härmed för den intresserade.



Den cirkel som skall kvadreras omskrives först med en kvadrat *ABCD*. Ena diagonalen drages; den skär cirkeln i *E*. Sträckan *AE* avsättes på sidan *AD*, varvid man får punkten *F*, som tages till medelpunkt för en cirkel med samma radie som den givna. Cirkeln skär kvadratsidan *AB* i *G*. Slutligen göres $AH = \frac{1}{4}AG$ och en kvadrat ritas med sidan *BH*.

Kallas cirkelradien *r*, blir ytan hos sistnämnda kvadrat

$$\overline{BH}^2 = \left[4 - \sqrt{2(\sqrt{2}-1)} + \tfrac{1}{8}(\sqrt{2}-1)\right] r^2 =$$
$$= 3{,}1415969739\ldots\, r^2 = (\pi + 0{,}0000043203\ldots) r^2 =$$
$$= 1{,}0000013752\ldots\, \pi r^2.$$

Felet i Gregoris konstruktion är således föga mer än en miljondel.

[1] G. Innerebner, Der Schlern *21*, 329 (1947).

BAND 26

AV

SVENSKA FYSIKERSAMFUNDETS PUBLIKATION

KOSMOS

väntas utkomma i december med följande innehåll:

1. Patrick M. S. Blackett av fil. dr Anna Beckman.
2. Arne Tiselius av fil. dr Anna Beckman.
3. David Enskog av undervisningsrådet Karl Kärre och docent Nils Svartholm.
4. Erik Bäcklin av prof. Per Ohlin.
5. Radar av civ.ing. Hugo Larsson.
6. Nya experimentella mesonundersökningar av civ.ing. Yngve Axner.
7. Atomkärnors spin och magnetiska egenskaper av docent Kai Siegbahn.
8. Masspektrometern och några kemiska användningar av dr phil. J. Kistemaker.
9. Isomere atomkjerner av dr phil. Arne Lundby.
10. Moderna instrument och anordningar för registrering av de jordmagnetiska elementen av fil. mag. Sven Åslund.
11. Nyare riktlinjer inom meteorologien: De atmosfäriska rörelsesystemens skala och struktur av prof. C.-G. Rossby.

Då Kosmos innehåller orienterande framställningar över aktuella problem inom den fysikaliska forskningen, torde den vara av *värde i synnerhet för alla fysiklärare och borde ej saknas i något skolbibliotek.*

Boken tillställes samfundets medlemmar *inbunden* jämte medlemsförteckning och kvitto på medlemsavgift som postförskottsförsändelse à Kr. 10:—. Medlemskap erhålles efter hänvändelse till *fil. dr fru Anna Beckman, Lilljeborgsvägen 3, Uppsala.* Även institutioner och bibliotek ävensom personer, institutioner och bibliotek i de övriga nordiska länderna antagas som medlemmar.

Medlemmar i samfundet kunna i mån av tillgång erhålla bundna exemplar av band 1 samt 3—8 för högst 5 kr. pr styck och av band 9—25 för 10 kronor pr styck inkl. porto.

Insänd litteratur.

J. G. Wilson, *About Cosmic Rays,* Sigma Books Ltd. London 1948, Pp. 148, 8 s. 6 d.

S. Tolansky, *Multiple-Beam Interferometry.* Oxford Univ. Press 1948. Pp. 187, 18 s. net.

F. J. Smith—E. Jones, *A Scheme of Qualitative Organic Analysis,* Blackie & Son, London and Glasgow 1948, Pp. 320, 17 s. 6 d.

A. W. Smith, *Elements of Physics,* 5:th Ed. McGraw-Hill Book Co., New York and London 1948, Pp. 745, 25 s. net.

H. Howe, *Introduction to Physics,* McGraw-Hill Book Co. 1948, Pp. 599, 22 s. 6 d.

N. W. McLachlan, *Modern Operational Calculus,* Macmillan, London 1948, Pp. 218, 21 s. net.

Jakob Berzelius, *Reiseerinnerungen aus Deutschland.* Auswahl und Übersetzung: Dr. G. Klingemann. Verlag Chemie, Berlin 1948, 71 S., kr. 3:—.

G. Malécot, *Les mathématiques de l'hérédité,* Masson et Cie, Paris 1948, 63 s., 180 fr.

Lucien Godeaux, *Les géometries Cayleyennes et les universe d'Einstein et de De Sitter,* Masson et Cie, Paris 1947, 43 s., 250 fr.

Henri Brasseur, *Les rayons X et leurs applications,* Liege 1945, (Masson et Cie, Paris), 366 s. + Exercices, XXXX, 800 fr.

H. Mathieu, *Analyse chimique qualitative,* 3. Ed. Masson et Cie, Paris 1946, 576 s., 850 fr.

A. Lichnerowicz, *Algèbre et analyse linéares.* Masson et Cie, Paris 1947, 316 s., 950 fr.

Indagationes Mathematicae, Proceedings of the Section of Science (Holländska Vetenskapsakad.), Vol. X, Fasc. 1—3, Amsterdam 1948.

Euclides, 23e Jaarg. 3—6, Nordhoff, Groningen 1948.

J. S. Speakman, *Den moderna valensteoriens grunder.* Övers. av E. Grimsell. Natur o. Kultur, Sthlm 1948, 158 s., kr. 8:—.

C. E. Sjöstedt, *Kurvor och kurvkonstruktioner,* Natur o. Kultur 1948, 80 s., kr. 3:50.

Ingenjörshandboken, Nordisk Rotogravyr, Sthlm 1948: *Del H.* Maskinteknik, 1080 s. *Del IV.* Kemi och kemisk teknologi, 927 s. *Del V.* Material. Byggnad; Värme och sanitet, 2235 s. Per del kr. 48:—.

N. Evermark, *Integralkalkyl och differentialekvationer.* För tekniska skolor. 3:e uppl., Norrköping 1948, 76 s., kr. 4:—.

Teknisk litteratur (Hösten 1948), Svensk Boktjänst, Sthlm. Ett urval i bokhandeln tillgängliga böcker berörande teknikens och ingenjörsvetenskapens olika områden. Erhålles i bokhandeln.

Svenska Bokförlaget, Stockholm 1948:

Beckman-Wetterblad, *Fysik I,* 5:e uppl., 148 s., kr. 2:30, *Fysik II,* 3:e uppl., 166 s., kr. 2:40, *Fysik III,* 4:e uppl., 170 s., kr. 2:40.

Malmborg, *Fysik,* Första årskursen, 11:e uppl., 74 s., kr. 1:75.

Inghe-Magnusson, *Lärobok i kemi II,* 9:e uppl., 4:e tr., 56 s., kr. 1:30.

B. Wahlström, *Matem. uppg., latinlinjen,* jan. 1936—vt 1948, kr. 1:—.

Rendahl-Wahlström-Frank, *Räknebok I,* 6:e uppl., 137 s., kr. 2:50; *Räknebok III,* 4:e uppl., 68 s., kr. 1:40.

Moll-Starck, *Kemi för realskolan,* 9:e uppl. 66 s., kr. 1:10.

I. Larsson, *Handelsräkning,* 3:e uppl., 159 s., kr. 3:30.

Ernest-Lindblad, *Lärobok i räkning o. geometri.* För skolor o. självstudium. 7:e uppl., 220 s., kr. 4:35.

Frågan om den lämpliga syra-bas-definitionen.

Av professor GUNNAR HÄGG, Uppsala.

I ett inlägg med ovanstående titel har laborator Sven Arrhenius i Elementas junihäfte (1) riktat en kritik mot den Brønstedska syra-bas-definitionen. Inlägget utmynnar i ett varmt försvar för den alltsedan den Arrheniusska dissociationsteoriens genombrott gängse »klassiska» definitionen. Jag är övertygad om att Brønsteds definition utan något försvar från min sida kommer att väl hävda sig i alla anlopp och slutligen behålla valplatsen. Då laborator Arrhenius' inlägg dock torde kunna orsaka en viss oro, och då det dessutom innehåller ett stort antal felaktigheter och oklarheter, anser jag mig böra bemöta detsamma.

Jag vill först framlägga vissa allmänna synpunkter och därefter taga upp några speciella uttalanden, som ej kunnat beröras i den allmännare framställningen.

Man kan utan svårighet skarpt avgränsa ett antal typer av reaktioner i flytande lösningar, vilka alla innebära förflyttning av en vätejon (proton) från en molekyl eller jon till en annan. Hit höra bl. a. de reaktioner, som enligt klassisk uppfattning benämnts dissociation av syra, hydrolys, neutralisation samt förskjutning av dissociations- eller hydrolysgrad. Däremot observerar man omedelbart, att dissociation av vad som enligt klassisk uppfattning benämnes bas ej hör hit.

Då dessa reaktionstyper äro av mycket stor betydelse och kunna försiggå i lösningar av olika lösningsmedel, är det av vikt att möjliggöra en praktisk och av lösningsmedlets art oberoende behandling av desamma. Enda möjligheten härtill är att enligt Brønsted dela upp de deltagande molekylslagen i protongivare och protonmottagare. Protonmottagarnas funktion beror på ett mycket viktigt gemensamt drag i deras elektronbyggnad. De äga nämligen alla ett eller flera fria elektronpar, som vartdera kan deltaga i bindning av en proton. I jämförelse med de klassiska syra-bas-begreppen, där en av dessa protonmottagare (OH^-) utvaldes som baskännetecken, måste det anses vara ett stort framsteg att Brønsteds definition framhäver denna viktiga gemenskap.

Att Brønsted för protongivarna och protonmottagarna använde de gamla benämningarna syra resp. bas må beklagas med hänsyn till den härav orsakade begreppsförskjutningen. Dessa benämningar eller deras ekvivalenter i andra språk användas dock nu internationellt vid varje tillämpning av de Brønstedska begreppen. Det förtjänar också nämnas, att en inom American Chemical Society tillsatt »Committee on Nomenclature of Acids and Bases, Division of Chemical Education» i april 1939 reservationslöst föreslog användandet av benämningarna »acid» och »base» i Brønsteds mening (2). Det är därför säkerligen för sent att nu företaga en omdöpning. Det är kanske onödigt att påpeka, att en sådan omdöpning ej skulle förändra det Brønstedska betraktelsesättet. För att belysa min egen uppfattning av den kommande utvecklingen skulle jag dock vilja uttala min övertygelse om, att därest namnen syra och bas återfördes till att endast täcka de klassiska begreppen, så skulle dessa namn så småningom helt försvinna ur all mera avancerad framställning.

Det är självklart att varje behandling av de ovan nämnda reaktionstyperna i vattenlösning kan utföras även vid tillämpning av de klassiska syra-basbegreppen. Sker reaktionen ej i vattenlösning, kan den däremot ej med dessa begrepp rubriceras som en syra-basreaktion. Skall så kunna ske, måste en särskild syra-basdefinition göras för varje lösningsmedel. Någon enhetlig behandling för olika lösningsmedel blir ej möjlig. I detta sammanhang böra några ord sägas om Arrhenius' kursiverade uttalande (s. 89): »Påståendet att en viss syra-bas-teori endast gäller för ett visst lösningsmedel faller därför på sin egen orimlighet.» Om Arrhenius med »syra-bas-teori» avser en syra-basdefinition som den klassiska och menar att den skall kunna tillämpas på protonbytesreaktioner i varje lösningsmedel, är uttalandet felaktigt. Definieras en bas som ett ämne med anjonen OH^-, är reaktionen mellan HCl och NH_3, lösta i ren etylalkohol, ej en syra-basreaktion. Menar han att man oberoende av en viss syra-basdefinition ändå kan behandla protonbytesreaktioner i varje lösningsmedel därför att jämvikterna alltid bestämmas av massverkans lag, är uttalandet värdelöst.

Arrhenius talar ofta om syra-bas*teori*, vilket är felaktigt; det är ej fråga om någon teori utan endast om lämpliga *definitioner* på de ämnen som deltaga i protonbytesreaktioner. Någon *prövning* av en teori (s. 88, sista stycket) kommer därför ej i fråga. Varje syra-basdefinition, som ej strider mot logiken, är riktig. En senare fråga är vilken definition som är mest praktisk. Även Arrhenius medger detta längre fram i sitt inlägg (s. 90, r. 4 uppifr.). Att ett genomförande av lämpliga definitioner dock kan leda till veten-

skapliga framsteg visar den på de Brønstedska definitionerna vilande, enhetliga behandlingen av syra-baskatalysen.

Det av Arrhenius förda resonemanget om de krav som med hänsyn till ett definitionssystems symmetri eller asymmetri böra ställas på detsamma är i vissa delar felaktigt. Det räcker dock här att fastslå, att en syra-basdefinitions praktiska användbarhet ej sammanhänger med om definitionen gör syran symmetrisk med basen eller ej. Man kan ej anföra något enda exempel på att den matematiska behandlingen blir mera komplicerad med den asymmetriska Brønstedska definitionen än med den symmetriska klassiska definitionen. I många fall inträffar däremot motsatsen. — Arrhenius' krav nr 2 (s. 91) på ett förnuftigt syra-bassystem kan därför avfärdas som ogrundat.

Kravet att en syra och en bas måste vara oladdade bottnar tydligen i en önskan att de skola vara »konkreta». Eftersom jonbegreppet införes mycket tidigt i undervisningen, bör det ej leda till några svårigheter att tänka sig en jon som syra eller bas. Och strävar man efter åskådlighet, så torde de Brønstedska definitionerna i många fall vara betydligt mer givande än de klassiska. De vid den elementära undervisningen använda kännetecknen på syror och baser, indikatorverkan och smak, äro ju också fortfarande lika brukbara. En sodalösning färgar rött lackmuspapper blått och smakar alkaliskt, följaktligen innehåller den en bas. Denna bas är jonen CO_3^{2-}, som redan i det fasta saltet funnits tillsammans med Na^+-joner. Att positiva joner i detta fall måste medfölja för laddningskompensation torde ej vålla tankesvårigheter. Man slipper också hela resonemanget om hydrolys, vilket otvivelaktigt brukar vara en stötesten. Det är en allmän uppfattning bland de studerande, att befrielsen från hydrolysbegreppet innebär en stor lättnad.

Det kan inte nog understrykas, att införandet av hydroniumjonen ej är en nödvändig följd av Brønsteds definitioner. I den viktiga avhandling (3), i vilken Brønsted först framlade sina syra-basbegrepp, är hydroniumjonen över huvud taget ej nämnd. Att därför som Arrhenius beteckna denna som den mest »påtagliga» av »de logiska bristerna i Brønsteds teori» är skäligen misslyckat. En närmare utredning torde vara på sin plats.

Enda sättet att i en reaktionsformel framhäva, att fria protoner ej finnas i en lösning och att alltså de protoner, som avgivas av en syra alltid måste upptagas av en bas, blir att införa en beteckning för den härvid bildade syran, dvs. det komplex som bildas av H^+ och den ursprungliga basen. Härvid kan man ju tänka sig många olika beteckningar. Är den ursprungliga basen

H_2O, så blir H_3O^+ den enklaste beteckningen. Att hydroniumjonen H_3O^+ bildas är säkert, och man vet också att denna ofta är hydratiserad, varigenom större komplex av många olika slag bildas. Det bör dock framhållas, att en proton aldrig direkt kan koordinera flera än två atomer. Den kan alltså ej ha fler än två vattenmolekyler som närmaste grannar. I många fall kan man naturligtvis skriva H^+, blott man minnes att protonen aldrig är fri. Framför allt vid *införandet* av de Brønstedska begreppen anser jag dock det vara klokt att alltid formellt ange hydratiseringen, och då göres detta enklast och bäst genom att skriva H_3O^+. Härigenom erhålles ett logiskt och åskådligt beteckningssätt. Personligen stötes jag ej alls av att man skriver protonen hydratiserad men övriga joner oftast ohydratiserade. Skrivsättet är fullt motiverat av protonens ytterst speciella egenskaper (man behöver endast erinra om att förhållandet mellan protonens och övriga joners radier är av storleksordningen 10^{-8}), och jag har svårt att tro att det skall kunna vålla svårigheter vid undervisningen.

Frånsett övriga joner har man i sur vattenlösning vatten med ett överskott av protoner och i en basisk lösning vatten med ett underskott av protoner. Man kan ange sammansättningen av den senare lösningen genom att säga, att vattnet innehåller OH^--joner. Givetvis har man dock då schematiserat förhållandena. Vill man på motsvarande sätt ange sammansättningen av den sura lösningen, bör man säga att denna innehåller H_3O^+-joner. En liknande schematisering har då gjorts här. Resonemanget visar dock, att dessa två beteckningar ha ett logiskt sammanhang betingat av utgångsmolekylen H_2O. Arrhenius menar, att de båda beteckningarna ej höra ihop, därför att den ena jonen skrives hydratiserad och den andra icke. Att han dessutom anser formeln $H_3O^+ + OH^- = 2H_2O$ innebära att vattnet är monomert tyder på oväntat stark bokstavsträldom. Han bör veta att kemiska formler tyvärr nästan aldrig kunna läsas med denna stränghet.

Vid en diskussion av syra-basbegrepp kan man ej undvika att även nämna de av G. N. Lewis redan 1923 (4) föreslagna begreppen, som emellertid först efter en publikation av Lewis 1938 (5) blivit aktualiserade. För innebörden i dessa behöver ej redogöras här då G. Starck tidigare i Elementa (6) har givit ett utmärkt referat av desamma. Lewis' syra-basbegrepp äro av stor principiell betydelse, men det anses allmänt att de äro alltför omfattande och ej låta de viktiga protonbytesreaktionerna komma till sin rätt. Trots den generella karaktären kunna dock Lewis' begrepp ej tillämpas på reaktioner mellan »sura» och »basiska» oxider (7), vilket måste anses vara en stor nackdel.

Arrhenius har på ett par ställen i sitt inlägg berört den Brønstedska nomenklaturen ur språklig synpunkt. Jag har redan tidigare nämnt, att termerna syra och bas för protongivare och protonmottagare redan användas internationellt vid varje tillämpning av de Brønstedska begreppen och att de därför säkerligen ej gå att ändra. Införandet av benämningen protolys (och givetvis avledningar härav) anser Arrhenius olyckligt, och det må medges att ordet ej är särskilt lyckat. Troligen är dock ej heller här något att göra. Ordet infördes först av Brønsted, användes numera allmänt och har godtagits av den tidigare nämnda amerikanska kommittén (2). Arrhenius' kritik av ordet grundar sig dock delvis på en felaktig tolkning av ordet hydrolys. Han säger nämligen (s. 88), att detta ord språkligt syftar på en »upplösning av vattenmolekylerna i deras beståndsdelar» och talar i överensstämmelse härmed om »det hydrolyserande ämnet». Felet är uppenbart; med hydrolys menas ju, att ett ämne sönderdelas av vatten. Analogt menas med protolys (som alldeles riktigt är en förkortning av protonolys) ej »något upplösande av nakna vätekärnor» utan en sönderdelning under medverkan av protoner.

Vill man undvika ordet protolys (protolytisk reaktion), kan man på svenska i många sammanhang säga protonbyte (protonbytesreaktion, syra-basreaktion). I stället för protolytsystem och protolytjämvikt kan man säga syra-baspar resp. syra-basjämvikt. Andra av Brønsted föreslagna termer, såsom aprot, monoprot, diprot, amfiprot kunna utan svårighet undvikas. Möjligen kan man även avstå från ordet protolyt, som dock är bekvämt för sammanfattning av syror och baser. För detta ord finnes knappast någon god ersättning, likaså ej heller för verbet protolysera. Vill man ej använda detta verb, får man begagna en omskrivning. Det är tydligt, att man trots allt i svensk framställning kan uppnå en ganska tillfredsställande språklig behandling. I varje fall böra enbart språkliga anmärkningar mot Brønsteds nomenklatur givetvis ej föranleda någon tvekan att acceptera hans tankegångar.

Efter denna allmänna framställning beröras nedan i större korthet några spridda punkter i Arrhenius' inlägg, vilka upptagas i ordningsföljd.

s. 85. A. påpekar, att min lärobok »Kemisk reaktionslära» är svårbegriplig och att lärjungarna efter läsning därav ha förvirrade kunskaper i teoretisk kemi. Han skyller detta på användningen av de Brønstedska begreppen. Jag är fullt på det klara med att boken är svårläst men anser detta bero på att den måst ges en mycket koncentrerad form och ej på att den tillämpar Brønsteds begrepp.

De erfarenheter jag har av boken i undervisningen visa, att lärjungarna i regel få en mycket redig bild av innehållet. De äro också så gott som genomgående tacksamma för att de genom mötet med de Brønstedska begreppen ha fått en betydligt klarare bild av syra-basjämvikter än tidigare.

s. 85—86. Förf. påstår att isoelektriska punkten för metallhydroxider av typen aluminiumhydroxid kan fastställas experimentellt genom att vid denna punkt vandringshastigheten i ett elektriskt fält är noll. På grund av adsorption av joner på dessa metallhydroxider blir emellertid i allmänhet vandringshastigheten noll vid ett pH som ej sammanfaller med amfolytens isoelektriska punkt. Den angivna mätningen kan således ej utföras.

s. 89. Förf. säger, att man aldrig medelst titreringar (kemiska reaktioner) kan avgöra en reaktions art. Uttalandet är dunkelt. Om man t. ex. skall avgöra om en syra-basreaktion föreligger, så måste man först definiera vad en sådan reaktion är. Sedan är avgörandet ej svårt. I förf:s exempel är reaktionen $NH_3 + H^+ = = NH_4^+$ enligt Brønsteds definition en syra-basreaktion, alldeles oberoende av hur NH_3 och H^+ bindas till varandra under bildning av NH_4^+. Förf. säger också, att man aldrig kan avgöra, vilket av två reagerande ämnen som är syra och vilket som är bas. Detta är ej heller svårt; sedan definitionen av syra och bas är gjord, behöver man endast utföra aciditetsmätningar för att avgöra frågan.

s. 94. A. diskuterar reaktionen mellan ammoniak och ättiksyra (här måste förutsättas frånvaro av vatten) samt reaktionen mellan vatten och ättiksyra. Han framhåller att dessa reaktioner ej äro analoga, ty i sista fallet hydratiseras acetatjonen till $H_2O_3C \cdot CH_3^-$ lika raskt som H_3O^+ bildas. En sådan skillnad är dock ej på något sätt ödesdiger för den Brønstedska uppfattningen. Frågan är därför av ringa betydelse, men jag skulle ändå vilja veta, hur förf. kan säga att acetatjonen i första fallet ej anlagrar NH_3. Detta är troligt och i så fall föreligger analogi.

s. 94. I en kristalliserad vattenfri syra äro protonerna säkerligen kovalent bundna till syraresten, men i ett kristalliserat hydrat kunna de tänkas antingen bundna på samma sätt eller ingå i H_3O^+-joner. I överklorsyremonohydrat finnas antagligen H_3O^+-joner, i oxalsyredihydrat röra sig troligen protonerna så, att man har resonans mellan en form med H_3O^+-joner och en form med H_2O-molekyler och protonerna bundna till karboxylgrupperna (8). Förhållandena i lösning behöva ej ha något samband med hydratgittrets byggnad, och jag vill i motsats till Arrhenius bestämt påstå, att alla syrahydrat ha elektrisk ledningsförmåga i smält form. Man

får ju här helt enkelt en koncentrerad vattenlösning av syran, vars ledningsförmåga visserligen kan vara högst olika, bl. a. beroende på syrans styrka, men som säkerligen blir påvisbar. Förf. säger att en smälta av oxalsyredihydrat ej är ledande. Jag undrar, var denna uppgift hämtats; en snabbgenomgång av referenslitteraturen ger intet belägg för att några mätningar utförts. För att avgöra frågan har jag emellertid låtit utföra sådana i Uppsala. Resultatet visar, att det smälta oxalsyredihydratets specifika ledningsförmåga vid smältpunkten (101° C) är 0,054 $ohm^{-1}cm^{-1}$. Detta är ett högt värde, vilket man inser, om man t. ex. jämför det med värdet 0,035 $ohm^{-1}cm^{-1}$ för en 0,1 molar KCl-lösning vid 100° C. A:s påstående är alltså direkt felaktigt, och därur dragna slutsatser hänga i luften.

s. 95. Det är mycket roande att läsa om förf:s tro på ammoniakens avgörande roll vid tillkomsten av både Brønsteds och Lewis' system. Den har i dessa båda forskares skrifter ej något som helst stöd, ehuru givetvis ammoniaken anföres som ett viktigt exempel. Lika litet finner man belägg för att Brønsted »av aktning för de gamla alkemisterna» valt att kalla ammoniak och dess derivat för baser.

Jag slutar detta mitt bemötande av laborator Arrhenius' inlägg med att som min personliga övertygelse uttala uppfattningen att den tid ej är avlägsen, då de »klassiska» syra-basdefinitionerna helt övergivits. Vi ha all anledning att anse Brønsteds definitioner som mycket goda efterträdare med hänsyn såväl till deras vetenskapliga värde och användbarhet som till deras pedagogiska förtjänster. De enda syra-basbegrepp som skulle kunna tränga ut de Brønstedska äro de mera generella, sannolikt då Lewis' begrepp. Ur pedagogisk synpunkt tror jag dock ej en sådan utveckling vore lycklig.

Litteratur.

1. Arrhenius, S., Elementa *31*, 85. 1948.
2. Journ Chem. Education *16*, 535. 1939.
3. Brønsted, J. N., Rec. Trav. Chim. Pays-Bas *42*, 718. 1923.
4. Lewis, G. N., Valence and the Structures of Atoms and Molecules Chemical Catalog Co., New York 1923.
5. — Journ. Franklin Inst. *226*, 293. 1938.
6. Starck, G., Elementa *30*, 226. 1947.
7. Flood, H. & Förland, T., Acta Chem. Scand. *1*, 592. 1947.
8. Brill, R., Hermann, C., Peters, Cl., Ann. d. Physik *42*, 357. 1943.

En sats om primtal.

Av fil. stud. HANS RIESEL, Stockholm.

Under mina undersökningar av olika serier har jag träffat på följande intressanta teorem:

$$\prod_{i=1}^{\infty} \frac{p_i^2+1}{p_i^2-1} = \frac{5}{2},$$

där p_i utgöres av samtliga primtal ($p_1 = 2$).

Bevis: Betrakta produkten

$$S_k = \prod_{i=1}^{\infty} \left(1 + \frac{1}{p_i^k} + \frac{1}{p_i^{2k}} + \frac{1}{p_i^{3k}} + \ldots\right) \tag{1}$$

Om produkten utföres, erhålles

$$S_k = \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^k}.$$

Vid multiplikationen bli nämligen termerna av formen $(p_h^a p_i^b p_j^c \ldots)^{-k}$. Av denna anledning kommer varje term n^{-k} att finnas med i produkten *en* och *endast en* gång, ty varje tal n kan skrivas som en produkt av primtalspotenser på *ett* och *endast ett* sätt.

Produkten (1) kan emellertid även skrivas

$$S_k = \prod_{i=1}^{\infty} \frac{1}{1 - \frac{1}{p_i^k}} = \prod_{i=1}^{\infty} \frac{p_i^k}{p_i^k - 1};$$

$$\therefore \prod_{i=1}^{\infty} \frac{p_i^k}{p_i^k - 1} = \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^k}. \tag{2}$$

Sätter man i (2) in $k = 2$, resp. 4, erhålles

$$S_2 = \prod_{i=1}^{\infty} \frac{p_i^2}{p_i^2 - 1} = \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^2} \quad \text{och} \quad S_4 = \prod_{i=1}^{\infty} \frac{p_i^4}{p_i^4 - 1} = \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^4}.$$

Nu äro som bekant summorna i högra membra = resp. $\frac{\pi^2}{6}$ och $\frac{\pi^4}{90}$.

$$\therefore \frac{S_2^2}{S_4} = \prod_{i=1}^{\infty} \frac{p_i^4}{(p_i^2-1)^2} \cdot \frac{p_i^4 - 1}{p_i^4} = \frac{\pi^4}{36} \cdot \frac{90}{\pi^4}, \text{ varav } \prod_{i=1}^{\infty} \frac{p_i^2+1}{p_i^2-1} = \frac{5}{2}.$$

Generellt kan man ur likheten

$$S_{2n} = \frac{2^{2n-1}\pi^{2n}}{2n!} \cdot |B_{2n}| \quad \text{erhålla} \quad \prod_{i=1}^{\infty} \frac{p_i^{2n}+1}{p_i^{2n}-1} = \frac{1}{2}\binom{4n}{2n} \cdot \frac{B_{2n}^2}{|B_{4n}|},$$

där B_{2n} äro de Bernoulliska talen.

Čerenkov-detektorn.

Av teknolog ALLAN BERGSTEDT, Stockholm.

År 1934 upptäckte P. A. Čerenkov en ljusstrålning, som uppstod vid bestrålning av transparenta vätskor och fasta ämnen med snabba betapartiklar eller med Compton-elektroner från gammastrålar. Denna strålning skilde sig från den vanliga fluorescensen bland annat genom att strålningsintensiteten var mycket större i partiklarnas rörelseriktning än i motsatt riktning, och att strålningen var polariserad med elektriska vektorn i planet genom denna riktning. Teorien för Čerenkov-strålningen gavs av Frank och Tamm, som visade, att en elektriskt laddad partikel, som rör sig genom ett medium, utsänder ljus, *om partikelns hastighet är större än ljusets hastighet i mediet.* Ljuset utsändes i en riktning, som bildar en viss vinkel med partikelns rörelseriktning. Denna vinkel är beroende av partikelns hastighet och brytningsindex för mediet.

Fenomenet kan uppfattas analogt med bogvågen från ett fartyg, som rör sig över vattnet, eller den koniska tryckvågen kring en projektil, som har större hastighet än ljudet. I fig. 1 tänkes en elektron med laddningen e röra sig i ett dielektrikum med hastigheten v i riktning AA'. Om v är större än ljusets fashastighet i mediet, c/n, där c är ljushastigheten i vakuum och n mediets brytningsindex, komma alltså ljuskvanta att utsändas i riktningen AB, bildande vinkeln Θ med AA'. Sträckan AA' är proportionell mot v och sträckan AB mot c/n. Härav erhålles

$$\cos \Theta = c/nv = 1/\beta n \qquad (1)$$

där $\beta = v/c$. Villkoret (1) kan även erhållas ur ekvationerna för rörelsemängd och energi hos elektronen och det utsända ljuskvantat eller fotonen. I fig. 2 har elektronen med vilomassan m och hastigheten v utsänt en foton med energien $h\nu$ i en riktning, bildande vinkeln Θ med elektronens ursprungliga rörelseriktning. Vinkeln mellan denna och elektronens nya rörelseriktning är Φ, och elektronens hastighet efter utsändandet av fotonen är u; Φ och Θ komma att ligga i samma plan. Fotonens våglängd i mediet är $\lambda = c/n\nu$.

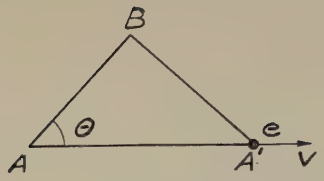


Fig. 1.

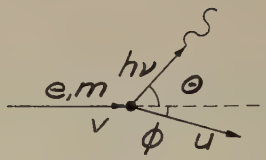


Fig. 2.

Ekvationerna för rörelsemängden bli då

$$\frac{mv}{\sqrt{1-\left(\frac{v}{c}\right)^2}} = \frac{mu}{\sqrt{1-\left(\frac{u}{c}\right)^2}} \cdot \cos\Phi + \frac{h}{\lambda} \cdot \cos\Theta$$

$$\frac{h}{\lambda} \cdot \sin\Theta - \frac{mu}{\sqrt{1-\left(\frac{u}{c}\right)^2}} \cdot \sin\Phi = 0.$$

Energiekvationen blir

$$\frac{mc^2}{\sqrt{1-\left(\frac{v}{c}\right)^2}} = \frac{mc^2}{\sqrt{1-\left(\frac{u}{c}\right)^2}} + h\nu.$$

Ur dessa ekvationer kan $\cos\Theta$ lösas, och man erhåller

$$\cos\Theta = \frac{c}{nv} + \frac{h(n^2-1)}{2mvn^2\lambda} \cdot \sqrt{1-\left(\frac{v}{c}\right)^2}.$$

Den sista termen kan visas vara mycket liten, och man får således (1).

Den på grund av Čerenkov-effekten utstrålade energien har beräknats av Frank och Tamm. De funno, att för ett begränsat frekvensintervall energien per längdenhet av elektronbanan inom frekvensområdet $d\nu$ är

$$\left(\frac{2\pi e}{c}\right)^2 \cdot \left(1 - \frac{1}{\beta^2 n^2}\right) \nu d\nu. \qquad (2)$$

För elektroner av 100 MeV energi är energiförlusten på grund av denna strålning ca 1 keV per cm, medan elektronens uppbromsning i materialet av andra orsaker motsvarar en energiförlust av ca 2 MeV per cm.

Förloppet med fotonutsändning och uppbromsning av elektronen i dielektrikum sker mycket snabbt, och om fotonskuren, härrörande från en enda elektron, på lämpligt sätt kunde registreras,

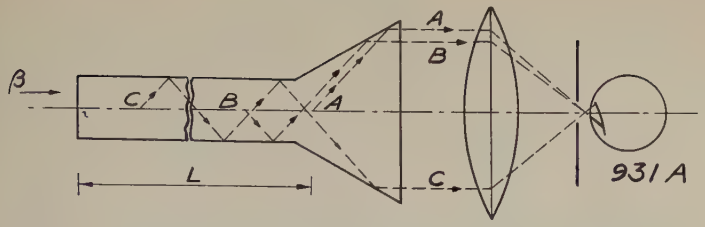


Fig. 3. Den av Getting föreslagna detektorn för laddade partiklar av mycket hög energi.

skulle en utomordentligt snabb partikelräknare erhållas. En sådan detektor för elektroner av energier >100 MeV och för andra laddade partiklar av mycket hög energi (mesoner) föreslogs år 1946 av I. A. Getting. Gettings detektor finnes avbildad i fig. 3. Den består av en ca 20 cm lång rund stav av lucite (plexiglas), skarvad med en stympad kon av samma material. En betapartikel, som träffar staven och går parallellt med dess axel, utsänder fotoner i en riktning, som bildar vinkeln Θ med axeln. Då lucite har brytningsindex $n = 1{,}5$, och man vid dessa höga elektronenergier kan sätta $\beta = 1$, erhålles $\Theta = 48° 10'$ ur villkoret (1). Väljes konens öppningsvinkel $= \Theta$, komma de utträdande strålarna att bli parallella och strålknippet kan lätt samlas av en lins. Ljuset får falla på den fotokänsliga katoden av ett fotomultiplikatorrör, typ RCA 931 A.

Fotomultiplikatorrörets uppbyggnad framgår av fig. 4, som visar en genomskärning. Från fotokatoden, som är betecknad med siffran 0, gå elektronerna till elektrod nr 1, som har högre potential, och som är starkt sekundäremitterande. Genom sekundäremissionen alstras vid denna elektrod 4—5 nya elektroner för varje inkommande elektron. Dessa gå i sin tur till nästa elektrod, där ytterligare multiplicering sker. Efter multiplikation vid nio sekundäremitterande elektroder gå elektronerna till anoden (nr 10). Mellan varje elektrod ligger en spänning av omkring 100 volt, och rörets förstärkning blir då omkring 10^6 gånger. När elektronerna närma sig anoden, induceras i anodkretsen en strömimpuls, som förstärkes och registreras. Fotokatodytan har emellertid en termisk emission av elektroner, som vid rumstemperatur är av storleksordningen 10^5 elektroner per sekund. Det är dessa brusimpulser, som sätta gränsen nedåt för registrerbara storleken av signalimpulserna, dvs. antalet elektroner, som frigjorts genom fotoeffekt. Man måste således ha ett tillräckligt antal fotoelektroner i

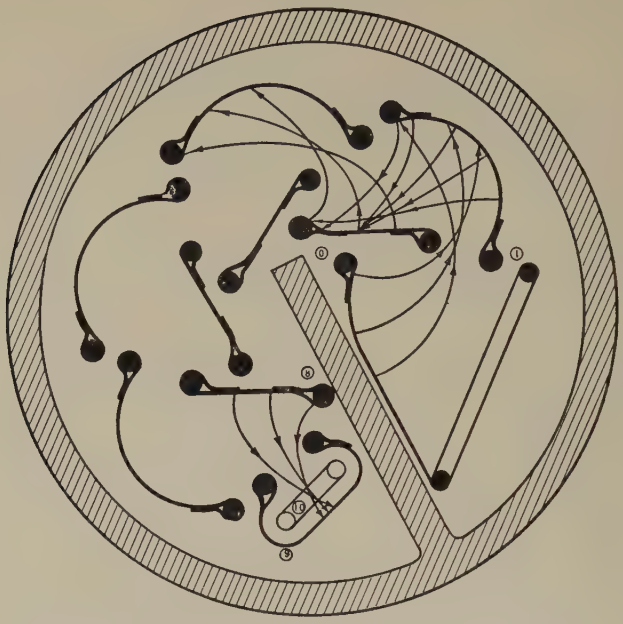


Fig. 4. Genomskärning av fotomultiplikatorröret RCA 931 A. Några elektronbanor äro utritade.

signalimpulserna, för att dessa skola få större höjd och skilja sig från brusimpulserna. Bruset kan minskas avsevärt genom kylning av fotomultiplikatorröret.

En ungefärlig beräkning av antalet erhållna elektroner, som frigöras av fotonerna från en betapartikel, kan göras med hjälp av (2) och data för fotomultiplikatorröret. För en elektron av energien 100 MeV blir väglängden i lucitestaven ca 20 cm, och under större delen av denna sträcka är elektronens hastighet så stor, att β kan sättas $= 1$. För att beräkna antalet fotoner, som äro verksamma vid fotokatoden, måste (2) integreras mellan två frekvensgränser ν_1 och ν_2, vilka bestämmas av spektrala känsligheten hos fotomultiplikatorn. För 931 A motsvara dessa gränser approximativt våglängderna 5 000 Å och 3 500 Å. Om N är antalet fotoner, erhålles efter integrationen, vid vilken n antagits vara konstant,

$$N \cdot h\nu = 20 \left(\frac{2\pi e}{c}\right)^2 \left(1 - \frac{1}{\beta^2 n^2}\right) \frac{\nu_1 + \nu_2}{2} (\nu_2 - \nu_1).$$

Om $h\nu$ sättes $= h \cdot \frac{\nu_1 + \nu_2}{2}$, får man efter insättning av $\beta = 1$, $n = 1{,}5$ och de båda gränserna att $N \approx 4\,300$ fotoner. Fotomultiplikatorrörets fotoelektriska verkningsgrad är ca 1,2 %, och man skulle således få omkring 52 elektroner vid katoden, vilket är fullt tillräckligt för att komma över bruset. För elektroner av energien 3 MeV blir den effektiva väglängden i lucite omkring 1,0 cm, vilket motsvarar ca 2 fotoelektroner. Detta antal är däremot för litet, och denna detektor kan således användas endast för partiklar av mycket hög energi. Detektorn har ännu ej praktiskt utprovats för mesoner, men den kan tänkas få användning vid de nya acceleratorerna (synkrotronen o. a.) för höga energier.

Litteratur.

Čerenkov-strålningen:

P. A. Čerenkov, C. R. Acad. Sci. USSR, *8*, 451 (1934).
I. Frank och Ig. Tamm, C. R. Acad. Sci. USSR, *14*, 109 (1937).
R. T. Cox, Phys. Rev. *66*, 106 (1944).
G. Beck, Phys. Rev. *74*, 795 (1948).

Čerenkov-detektorn:

I. A. Getting, Phys. Rev. *71*, 123 (1947).
R. H. Dicke, Phys. Rev. *71*, 737 (1947).

Fotomultiplikatorröret RCA 931 A:

R. W. Engstrom, J. Opt. Soc. Am. *37*, 420 (1947).
R. D. Sard, J. App. Phys. *17*, 768 (1946).

Bokanmälningar.

T. M. MacRobert, *Functions of a Complex Variable*, 3:rd Ed. MacMillan and Co., London 1947, Pp. 390, 18 s. net.

Denna nya upplaga av MacRoberts lärobok (första uppl. 1917) skiljer sig icke i något väsentligt avseende från de föregående. Bokens första sju kapitel innehålla en huvudsakligen på Cauchy's integralsats baserad framställning av de grundläggande delarna av teorien för analytiska funktioner. Tyngdpunkten är här förlagd till teorien för komplex integration, medan andra, lika viktiga delar, som t. ex. konform avbildning, äro tämligen knapphändigt behandlade. De följande åtta kapitlen behandla speciella funktioner: Gammafunktionen, elliptiska integraler och funktioner, samt de praktiskt viktiga funktioner, som utgöra lösningar till lineära differentialekvationer av andra ordningen (Hypergeometriska, Legendre- och Besselfunktioner). Boken avslutas med fem appendices, som komplettera den egentliga texten på skilda punkter.

Om man bortser från de, i denna liksom i flertalet läroböcker, otillfredsställande definitionerna av de grundläggande topologiska begreppen, uppfyller framställningen i stort sett de krav på stränghet, som kunna uppställas. Emellertid torde boken ändå inte lämpa sig som kursbok för matematikstuderande, då dess innehåll icke sammanfaller med omfattningen av kurserna i funktionsteori utan är ganska ensidigt inriktat på studiet av de praktiskt viktiga speciella funktionerna. Däremot bör den vara av mycket stort värde för den, som har anledning att i praktiskt syfte syssla med dessa funktioner. Dess värde som lärobok i detta avseende ökas genom den ovanligt rikhaltiga samlingen exempel och dess användbarhet som uppslagsbok genom ett gott register.

Hans Rådström.

E. S. Smith, M. Salkover and H. Justice, *Unified Calculus*, John Wiley & Sons, New York 1947. Pp. 497. $ 3.50.

Vid den förestående skolreformen komma med all sannolikhet även gymnasiets kursplaner i matematik att förändras. Möjligen kommer då frågan upp om inte integralkalkylen kunde beredas vidgat utrymme. Man finge naturligtvis slopa annat mindre väsentligt. För de lärare, som äro intresserade av hur en sådan matematikundervisning kunde läggas upp, är denna bok av stort intresse. I början genomgås derivation av polynom i stort sett på samma sätt, som nu tillämpas i Sverige. Efter några tillämpningar på maxima och minima kommer så ett kapitel om integration av polynom med tillämpningar på volymer, tyngdpunkt, tröghetsmoment, vätsketryck och arbete. Först därefter komma deriveringsregler med användning på algebraiska, trigonometriska och övriga transcendenta funktioner.

Boken behandlar sedan de moment av diff.- och integralkalkylen, som tillhöra 2-betygskursen i fil. mag.-examen. Förf. avstå dock från den stringens i bevisföringen, som fordras här. Så t. ex. nämnes ej Dedekinds snitt. Därav följer, att en del fundamentalsatser måste lämnas utan bevis. Detta gäller särskilt: En monotont stigande, begränsad talföljd har ett gränsvärde. Förf. nöja sig med att meddela, att existensen av $\lim_{n\to\infty}\left(1+\frac{1}{n}\right)^n$ kan bevisas. Genom att undvika svårigheterna kunna förf. servera stoffet i en lättsmält och tilltalande form. Övningsexempel i stort antal underlätta inlärandet och utgöra en av bokens stora förtjänster. Som första introduktion i differential- och integralkalkylen torde den passa väl, och den kommer nog att jämna vägen till analysens hemligheter för många studenter även här i Sverige. *F. Ehrnst.*

R. L. Goodstein, *A Text-book of Mathematical Analysis.* Clarendon Press, Oxford 1948. Pp. 475, 30 s. net.

Det finns två typer av läroböcker i differential- och integralkalkyl. Till den ena höra sådana, där bevisen mer eller mindre äro grundade på geometrisk åskådning, och där svårigheterna med fundamentalteoremen undvikas antingen genom uteslutning av bevis eller genom sådan inskränkning, att generaliteten blir lidande. I den andra typen lägges grunden fast med Dedekinds snitteori.

Goodstein känner väl till de svårigheter, som möta de studenter, som vilja tränga in i den matematiska analysen. För att underlätta studiet med bibehållande av kravet på full stringens inför han begränsningen, att de funktioner, som studeras, skola vara likformigt kontinuerliga och likformigt deriverbara. Detta gäller för alla »vanliga» funktioner, så inskränkningen har ingen nämnvärd praktisk betydelse. Vidare inför han beteckningen $0(n)$ för ett decimalbråk, som börjar med n nollor. Framställningen avviker därför från den gängse, vilket gör, att jag endast med tvekan vill rekommendera den som lärobok åt nybörjare i differential- och integralkalkyl. Förutom standardproblem finnas mer än 400 av svårare typ med skisserade lösningar.

F. Ehrnst.

Selected Techniques of Statistical Analysis. McGraw Hill, New York and London 1947, Pp. 473, $ 6.00.

Sampling Inspection. McGraw Hill 1948, Pp. 395, $ 5.25.

Dessa båda volymer bära samstämmiga vittnesbörd om vilken betydelse teamwork i krigstid kan få även för en till synes så fredlig vetenskap som den matematiska statistiken. Författarna — bortåt ett tjugutal kända amerikanska statistiker ha medverkat — tillhörde under kriget The Statistical Research Group vid Columbia University, och böckerna ha utgivits i denna grupps regi.

Sampling Inspection behandlar uteslutande ett centralt problem vid industriell massproduktion och har speciellt intresse för statistiker och ingenjörer verksamma inom verkstadsindustrien. Selected Techniques kan väntas få en mycket vid läsekrets. Den innehåller ett antal delvis ganska lättillgängliga uppsatser av stort praktiskt värde både för industrien och den naturvetenskapliga forskningen i allmänhet. Som exempel kunna anföras en förnämlig uppsats om testning av bombsikten och några uppsatser om statistisk jämförelse mellan analysmetoder, tillverkningsmetoder, etc.

I båda böckerna lägges huvudvikten vid den praktiska utformningen av metodiken, varför teorien antingen sammanförts i särskilda avsnitt eller uteslutits. Ett flertal nya tabeller ingår, somliga

av stort allmänt värde. Litteraturförteckningarna i Selected Techniques äro mycket omsorgsfullt uppgjorda och omfatta i allmänhet både teori och tillämpningar.

I förordet till det sistnämnda arbetet framhålles, att fysiken, kemien och ingenjörsvetenskaperna ännu i alltför liten utsträckning utnyttja de statistiska metoderna vid planläggning av experiment och bearbetning av experimentella data. De båda här anmälda volymerna äro väl ägnade att öka förståelsen för den moderna statistiska teknikens värde på kontrollavdelningen och i laboratoriet. *Gunnar Blom.*

E. Hallén, *Some Units in the Giorgi system and the C. G. S. system.* Kungl. tekn. högskolans handl. nr 6. Lindståhls Bokhandel i distr., Stockholm 1947. 43 s., kr. 2: 50.

Bakgrunden till föreliggande skrift är en rätt allmänt spridd missuppfattning av ödesdiger innebörd angående den lämpliga definitionen av magnetiskt moment, magnetisering och magnetisk polstyrka i MKSA-systemet. Dessa anknytas nämligen ofta till spänningsenheten och få därmed dimensionerna $V \cdot s \cdot m$, Vs/m^2 och Vs. Genom att i stället anknyta dem till strömstyrkeenheten få de dimensionerna $A \cdot m^2$, A/m och $A \cdot m$, varigenom de icke endast behålla sina reduktionsfaktorer av tiopotenser till e. m. CGS-systemet utan även bli atomfysikaliskt begripliga och innehållsmässigt logiska. Så har huvudparten av svenska författare gjort alltsedan systemet här år 1940 först infördes i undervisningen. Professor Hallén visar här genom en ingående analys, att det senare sättet är det enda korrekta. Sedan man fått uppmärksamheten riktad på denna skrift, ha såväl IEC som SUN-komm. inom internationella fysikunionen börjat revidera sina normer på denna punkt. Författaren går till grunden med frågorna, utöver vad som skulle ha fordrats endast för att polemisera om dessa enheter, och avhandlingen kommer att tillhöra de klassiska. För licentiatseminarier i fysik är den ett självklart och givande studieobjekt.

Erik Ingelstam.

E. Hallén, *Teoretisk elektricitetslära.* Del 1, 2. uppl. 1946. 127 s., 8: 50 kr. Del 2, 2. uppl. 1948 under tryckning. (Denna del motsvarar första upplagans delar 2 A och 2 B.) Kan erhållas till detta pris endast hos Kompendiekommittén, Tekniska Högskolans Studentkår, Stockholm 26.

Tveksamheten inför att acceptera MKSA-systemet vid sidan av eller som ersättning för CGS-systemet beror ofta på att man är osäker på de metodiska frågorna. Litteraturen på området har icke

heller ännu nått enhetlighetens stadga. Det är ett nöje att här kunna anmäla ett verk, som å ena sidan i teoretiskt och metodiskt avseende är så utförligt, att det beaktar alla konsekvenser och analyserar den fysikaliska realiteten bakom begreppen, och å andra sidan arbetar med det rationaliserade systemet, enkannerligen det rationaliserade MKSA-systemet. Det senare innebär ej, att icke CGS-systemet med ungefär lika stor fördel kan användas. Systemen behandlas nämligen från enhetliga utgångspunkter, och deras olikhet visas vara en fråga väsentligen om systemkonstanter.

Man frågar måhända då, varför en sådan nyorientering skulle vara nödvändig ur CGS-systemets egen synpunkt. Svaret, och därmed sambandet mellan de båda systemen, kan måhända enklast givas så, att man numera som följd av den utveckling som dimensionsläran genomgått bör utskriva de båda fälttillhöriga systemkonstanterna ε_0 och μ_0, vilket system man än väljer, trots att de klassiska CGS-systemen underläto detta. På så sätt bryter en framställning som Halléns så litet som möjligt med dem som tidigare funnits, i stället innesluter den dem. Den belyser med den större överblick som syntesen kan ge det fysikaliskt väsentliga och det ur fysikalisk synpunkt oklara, som funnits i de olika historiskt givna framställningarna.

Del 1 behandlar elektrostatiken och likströmsläran (endast sista femtedelen). Här liksom i det hela gäller, att författaren genomgående givit en fullständig teoretisk lärogång men satt vissa partier inom parentes, ibland inom dubbel parentes, detta med hänsyn till kursfordringarna för avdelningarna elektroteknik och teknisk fysik vid KTH. Texten har ej den avhuggenhet, som ofta vidlåder ett kompendium och gör det svårläst, utan saken genomdiskuteras ordentligt.

Del 2, om stationär elektromagnetism och elektromagnetisk induktion, är såtillvida den mest intressanta delen, som den innehåller de metodiskt svåraste områdena. På lärogången här prövas skickligheten, t. ex. då det gäller att bena upp vilken roll vektorerna B och H ha inom magnetika. Resonemangen ha förts till fullständighet och utgöra ett grundligt studium av storheternas innebörd. Behandlingen av den stationära magnetismen, och särskilt den allmänna deduktionen av Coulombs lag, äro originalarbeten av författaren; de motsvaras, såvitt rec. känner till, icke av något i litteraturen tidigare publicerat. Se om dessa frågor även recensionen å sid. 240.

Den icke helt centrala men dock icke oviktiga detaljen om benämningar bör här något beröras. I nästföregående upplaga kallades *B magnetisk induktionsfältstyrka* eller *magnetisk fluxtäthet,*

nu stryker förf. även förstavelsen induktions- och benämner storheten *magnetisk fältstyrka*. För *H* har förf. tidigare använt *magnetiserande fält* (Stratton o. a. ha använt *magnetizing force*; rec. föreslog och använde 1940 *magnetiserande vektorn*); i denna upplaga ersätter han denna benämning med *amperevarvstäthet*, vilket ord rec. anser vara ur ett par synpunkter mindre lämpligt trots dess påtaglighet. Av hela sammanhanget framgår, att Hallén starkt polemiserar mot att *H*, som fortfarande ofta är brukligt, benämnes magnetisk fältstyrka. Rec. instämmer häri, även på förekommen anledning, nämligen att TNC rätt nyligen åter sanktionerat detta namn.

De båda kompendierna — de komma att följas av ännu ett, innehållande växelströmslära och allmän elektromagnetisk strålningsteori — äro en fyndgruva för den som vill gå in i grunderna av elektricitetsläran. Vektorskrivsättet avskräcker möjligen någon men är nödvändigt för att ge enkelhet och pregnans åt formelsystemet. Det är påfallande, huru lättfattlig elektricitetsläran i själva verket blir för eleverna, när man med sådan enklare formelapparatur, som t. ex. är lämpad för andra fack vid tekniska högskolor eller vid tekniska läroverk, använder de grundtankegångar och genom försök framställer de experimentella fakta, som konstituera en modern lärogång som denna. Vid sådan transkription eller pedagogisk bearbetning av elektricitetsläran använder man gärna Halléns föreläsningar som urkund. Får recensenten även här framföra förslaget till professor Hallén att låta trycka dem?

Erik Ingelstam.

John G. Wilson, *About Cosmic Rays*, Sigma Introduction to Science 14, Sigma Books Limited, London 1948. Pp. 144, 8 s. 6 d.

Författaren, som är verksam vid universitetet i Manchester och där utför forskningsarbeten över den kosmiska strålningen, har med denna bok åstadkommit en mycket intressant och läsvärd liten skrift på sitt specialområde. Han antar att läsaren har någon kunskap om atomerna och deras egenskaper men förutsätter däremot inga matematiska kunskaper, då de flesta matematiska relationerna äro givna i diagramform.

I en inledning ges en överblick av de experimentella undersökningar, som gjorts fram till 1930 samt lämnas en redogörelse för begreppen strålning och jonisation. Läsaren får sedan lära sig, vilka hjälpmedel man har för att utforska den kosmiska strålningen. Det är därefter tid för författaren att mera systematiskt diskutera de kosmiska partiklarnas natur och därvid i första hand elektron-foton-skurarna och den genomträngande komponenten, mesonerna, som ju utgöra huvudbeståndsdelen av strålningen vid

jordytan. I texten ingår en del alldeles utmärkta fotografier, tagna med Wilsonkammare i Manchester. Författarens stil är enkel och klar, och läsaren måste få en mycket god uppfattning om den komplicerade process, som äger rum då energirika primära kosmiska partiklar tränga in i jordens atmosfär och där ge upphov till nya partiklar. Den mycket intressanta men ännu olösta frågan om den kosmiska strålningens uppkomst behandlas givetvis ingående. I ett kort tillägg i slutet av boken har författaren hunnit få med en del av de senaste forskningsresultaten, som framför allt uppnåtts tack vare de fotografiska emulsionerna och som visa att det finns ett flertal typer av mesoner med olika massor mellan elektron- och protonmassorna.

Boken måste anses vara en alldeles ypperlig introduktion för den som vill lära sig något om den kosmiska strålningens natur.

Y. Axner.

Henri Brasseur, *Les Rayons X et Leurs Applications.* Suivi d'exercices rédigés en collaboration avec J. M. Lejeune. Liége 1945, (Masson et Cie, Paris), 366 + XLVII sid., 800 fr.

Inledningsvis behandlas på ett 50-tal sidor röntgenstrålarnas framställning och allmänna egenskaper. Relativt kortfattade äro även redogörelserna för användningen inom kemisk analys samt medicin och teknik. Huvudparten av omfånget — inemot 300 sidor — ägnas metoderna att undersöka gasformiga, flytande och kristalliserade ämnens byggnad med utnyttjande av röntgenstrålarnas diffraktion. Såväl de experimentella som räknemässiga förfaringssätten behandlas ganska utförligt. Författaren ger även beskrivningar av strukturerna hos åtskilliga grupper av ämnen.

Förekomsten av en samling övningsuppgifter i slutet av boken kan bibringa läsaren uppfattningen att författarens huvudsakliga avsikt varit att giva en elementär handledning i röntgenografisk strukturbestämning. Som sådan företer den emellertid åtskilliga brister. Så torde exempelvis avsnittet om kristallgitters symmetri vara onjutbart för en läsare utan förkunskaper i ämnet. Man saknar vidare en redogörelse för en så viktig metod som upptagning av enkristallfotogram med rörlig film. Frånvaron av sakregister gör att boken trots sitt rika innehåll ej heller kan användas som handbok. Den torde tydligen få betraktas som en översikt av röntgenmetodernas viktigare användningsområden med huvudvikten lagd vid röntgenkristallografien. Som sådan tål den dock ej jämförelse med åtskilliga ypperliga verk, som på senare år utgivits av bl. a. engelskspråkiga författare.

A. Magnéli.

L. G. H. Huxley, *A Survey of the Principles and Practice of Wave Guides.* Modern Radio Technique. Cambridge University Press, Cambridge 1947, Pp. 328, 21 s. net.

H. M. Barlow, *Micro-Waves and Wave Guides.* Constable & Company Ltd., London 1947, Pp. 122, 15 s. net.

Elektromagnetiska vågors utbredning i metallrör (vågledare, *wave guides*) är ett fenomen, som studerats av teoretiska fysiker sedan slutet av förra århundradet. Sedan det första mikrovågsradaraggregatet konstruerats (i England åren 1940—41), kom detta fenomen att framstå såsom praktiskt utomordentligt betydelsefullt, och det gjordes därför till föremål för en intensiv forskningsverksamhet. Under kriget var denna forskningsverksamhet självfallet inställd på att tjäna huvudsakligen militära intressen. Efter kriget har mikrovågstekniken utvecklats till ett värdefullt hjälpmedel för den naturvetenskapliga grundforskningen.

Arbetsfördelningen på mikrovågsområdet mellan de två anglosachsiska stormakterna var under kriget i stort sett den, att engelsmännen svarade för det primära utvecklingsarbetet och amerikanerna för den för massproduktion lämpliga, praktiska utformningen. Efter kriget har ett stort antal handböcker och en enorm tidskriftslitteratur på området framkommit i U. S. A., under det att engelsmännen varit synnerligen restriktiva beträffande publicering av krigsårens forskningsresultat. Härigenom ha engelsmännens insatser kommit i skymundan, och flera av de främsta engelska forskarna på området äro därför föga kända utanför sitt hemland. År 1942 publicerade H. R. L. Lamont vid General Electric Company's forskningslaboratorium i Wembley en liten handbok, *Wave Guides* (i serien Methuen's Monographs on Physical Subjects), och detta arbete, som nu är utgånget ur bokhandeln, var till 1947 den enda offentliga engelska handboken i mikrovågsteknik.

Nyligen har emellertid påbörjats utgivningen av en samling monografier under seriebeteckningen *Modern Radio Technique.* Redaktör för serien är J. A. Ratcliffe, ledare för den radiofysiska forskargruppen i Cambridge, som residerar i den äldre delen av Cavendish Laboratory of Experimental Physics, vilken på sin tid uppfördes för J. C. Maxwells räkning. Samtliga monografier i serien skrivas av män, som själva gjort betydelsefulla insatser inom respektive områden.

Det föreliggande arbetet av Huxley, numera lärare vid universitetet i Birmingham, utgör den första volymen i serien. Boken är baserad på kurser, som gåvos under kriget vid radarskolan inom den stora forskningsanläggningen Telecommunications Research Establishment i Great Malvern. Den är jämförelsevis elementär i

uppläggningen, och materialet är behandlat mera ur fysikalisk än elektroteknisk synpunkt. Framställningen är klar och koncis; den är fyllig, men förf. uppehåller sig inte onödigtvis vid detaljer. Boken måste anses synnerligen lämplig som lärobok.

Syftet med professor Barlows bok uppgives vara »to capture the attention and interest of those whose outlook is essentially practical». Den är sålunda avsedd som en introduktion för ingenjörer men torde också vara en lämplig bok för fysiker, som önska skaffa sig någon kännedom om mikrovågsteknik. Den meddelar enkelt och lättfattligt och med hjälp av många goda figurer den allmänna teorien för vågutbredning i rektangulära och cylindriska vågledare samt koaxialledare; den innehåller dessutom ett kort kapitel om mätteknik.

Huxley använder det rationaliserade, Barlow det icke rationaliserade mks-systemet.

Torsten Jönsson.

Swami Jnanananda, *High Vacua. Principles, Production, and Measurement.* D. Van Nostrand Company, Inc., New York 1947, Pp. 310, $ 5.50.

J. Yarwood, *High Vacuum Technique. Theory, Practice, Industrial Applications and Properties of Materials.* Chapman & Hall Ltd., 2nd Ed., London 1945, Repr. 1948, Pp. 140, 12 s. 6 d. net.

Jnananandas lärobok i vakuumteknik är uppställd efter »klassiskt» mönster, men den är utförligare än de flesta av sina föregångare. Den behandlar till att börja med på 73 sidor så mycket kinetisk gasteori, som en vakuumtekniker måste kunna. Därefter följer ett kapitel om pumpar, där förf. utförligt redogör för en mängd typer, av vilka många emellertid ha enbart historiskt intresse; han underlåter tyvärr att behandla de numera mest använda och kommersiellt tillgängliga typerna. De nyare pumpoljorna, t. ex. siliconoljorna, nämnas inte. I kapitlet om vakuummätning är ett flertal urmodiga instrument medtagna, medan de moderna vakuummetrarna saknas. Behandlingen av vakuumteknikens materiallära är heller inte fullt up to date. I förordet förklaras: »Although there have been, in the past, a few good expositions of theory and practice in the production of high vacua, there is now a distinct need for an up-to-date and thorough treatise on the subject». Jnananandas bok fyller inte detta behov. Alltför liten hänsyn har tagits till de sista tio årens intensiva utvecklingsarbete på vakuumteknikens område. Den som önskar lära sig modern vakuumteknik, kan med fördel använda boken som introduktion, men han måste komplettera med tidskrifts- och katalogstudier.

Yarwoods lilla bok meddelar en viss vakuumteknisk »allmänbildning», men, bortsett från kapitlet »Properties of Materials», som emellertid ur högvakuumteknisk synpunkt inte är fullt modernt, torde den vara av ringa värde för den praktiskt arbetande vakuumteknikern. *Torsten Jönsson.*

F. J. Smith and E. Jones, *A Scheme of Qualitative Organic Analysis.* Blackie & Son Ltd., London and Glasgow 1948, Pp. 320, 6 diagram, 88 tabeller, 17 s. 6 d.

Den klassiska kvalitativa oorganiska analysgången är raka vägen fram, pedagogisk och logisk som en matematisk deduktion. Men den motsvarande organiska analysen är inte så enkel. Den kan leda till besvärliga situationer, särskilt om mängden substans är ringa eller om substansen är oren. Det har framkommit många förslag till analysgång, både logiska och fyndiga, men i allmänhet kräves god tillgång till undersökningsmaterial. Med all laboratoriemässig analysgång i minne måste man dock skänka en erkännsam tanke åt det naturens under, som vi bära i näsan — luktsinnet. Detta sinne kan vid lämplig träning inom ett fåtal sekunder avslöja finesser, som ett laboratorium med förbrukning av kanske miljoner gånger mera material och avsevärd tid icke kan komma till rätta med.

Föreliggande analysbok använder stundom — och med rätta — luktsinnet som vägledare, speciellt när det gäller att klassificera ämnet, t. ex. om det luktar likt ammoniak, pyridin, anilin, cyanväte, aldehyd etc. Substansen bestämmes först genom att på detta eller annat sätt hänföras till en viss klass, sedan vidare inom klassen med hjälp av speciella reaktioner, synteser av typiska derivat, bestämning av smältpunkt, kokpunkt el. andra konstanter. Metoderna äro i och för sig varken nya eller originella, men de äro säkra och beprövade. Boken är närmast avsedd som ett led i den högre kemi-undervisningen vid college och universitet. Härtill är den förvisso mycket lämplig, ävensom vid bruk på ett tekniskt laboratorium i samband med materialkontroll

J. Tandberg.

J. G. F. Druce, *Rhenium, the Element of Atomic Number 75.* Cambridge University Press 1948, 92 sid., kr. 9: 45.

Arbetet är den första monografiska framställningen av vad vi veta om rhenium efter I. och W. Noddacks »Das Rhenium» av 1933. Det sammanfattar de nära 400 avhandlingar om rhenium, som sedan dess publicerats, redovisade för övrigt i en fullständig bibliografi. Läsvärt. *G. Starck.*

Eugene G. Rochow, *An Introduction to the Chemistry of the Silicones.* John Wiley & Sons, Inc., New York 1947, 137 sid., kr. 11:—.

Silikonerna utgöra ett nytt exempel bland otaliga andra på hur rent vetenskapliga, dvs. av rent ideella motiv förestavade undersökningar — av samtiden måhända och av lekmän med säkerhet betraktade som onyttiga kineserier — plötsligt bliva grundvalen för den tekniska framställningen av nyttoprodukter med högt skattade egenskaper. Det är fallet med de siliciumorganiska föreningarna, vilkas polymerisationsprodukter utgöra en ny klass av plaster med värdefulla egenskaper. Det är av intresse, att en av pionjärerna inom de siliciumorganiska föreningarnas område är en svensk, A. O. B. Bygdén. Enligt förf. befinna vi oss nu på tröskeln till det tekniska utnyttjandet av silikonerna och framställningen av nya sådana. En tillverkning av silikoner lär redan ha upptagits i en svensk fabrik.

G. Starck.

A. Scholander och H. Scholander, *Handledning i kvalitativ oorganisk analys i halvmikroskala.* Tekniska Högskolans studentkårs kompendiekommitté. Komp. nr 129. Stockholm 1948. 72 sid., varav 4 sid. fig.; därtill 10 lösblad med dubbletter av textens analysplaner. Pris kr. 10:—.

Som allmänt omdöme om denna handledning i kvalitativ analys i den snart allenarådande halvmikroskalan kan man säga, att den inom ramen för den kurs det gäller behandlar sitt ämne med en mönstergill, pålitlig, ja beundransvärd noggrannhet, som inte slappnar av på en enda punkt. Att den kan anbefallas för den publik, för vilken den närmast är avsedd, kemisterna vid KTH och även vid andra högskolor, är sålunda säkert; den torde, synes det, i oavkortat skick även motsvara de tekniska gymnasiernas behov.

Men vidare borde den förvärvas av varje läroverks kemiska institutions bibliotek. Ty visserligen hinner man i gymnasiet väl endast sällan fram till analysen av sammansatta prov, som det här är fråga om, men även en enkel analyskurs bör i skolan kunna ske efter halvmikrolinjer, på lämpligt sätt förenklade. Som författarna i förordet påpeka, är halvmikrometodiken av stort pedagogiskt värde, så stort, att i jämförelse därmed de ävenledes stora ekonomiska vinsterna träda i bakgrunden. Men vidare: halvmikrometodiken borde, främst på grund av sitt fostrande värde, i lämplig utformning genomsyra hela den kemiska laborationsundervisningen i skolan. En mycket stor del av de laborationsövningar, som där utföras, äro jon- och identitetsreaktioner, även om de inte direkt

stämplas som analytiska. Halvmikrometodiken kräver och fostrar till skärpt iakttagelse, ett propert och halv-kvantitativt arbete och till ett arbete i enlighet med den kemiska tidsandan. Det vore i högsta grad önskvärt, att Sveriges kemilärare i realskola och gymnasium ville ägna sig åt laborationsövningarnas omvandling i denna riktning, och de kunna inte få ett bättre stöd i en sådan strävan än denna handledning, som utom jonreaktioner och analysgång ger en klar, fullständig och noggrann beskrivning av halvmikroapparaturen och dess handhavande, reaktionernas utförande, jonbytartekniken m. m. För skolans behov är en i mycket hög grad förenklad apparatur tillfyllest, men därom är här icke platsen att orda.

Den här i landet övade kvalitativa analysen är på visst sätt starkt traditionsbunden, och halvmikrometoden har härutinnan inte gjort någon ändring, den har endast förskjutit mängdskalan. Är inte en kritisk granskning av de joner som upptagas i den sedvanliga analysgången numera motiverad? Vissa grundämnen förefalla skäligen oviktiga och att vara ditsatta för att försvåra analysgången, andra, i natur och teknik rikligt förekommande, saknas. Viktiga negativa joner saknas. *G. Starck.*

J. C. Speakman, *Den moderna valensteoriens grunder.* Natur och Kultur 1948, 158 sid., pappbd kr. 8: —.

Det engelska originalet, anmält och fördelaktigt bedömt i denna tidskrift i december 1944, har på ett mycket förtjänstfullt sätt översatts av Einar Grimsell. Man är översättaren tacksam för att detta förträffliga arbete nu blivit lätt åtkomligt för landets alla kemilärare. *G. Starck.*

Elbert Cook Weaver och Laurence S. Foster, *Chemistry for our Times.* McGraw-Hill Book Company, New York and London 1947, Pp. 738 + XII, $ 2.90.

Detta arbete är ett exempel på den typ av lärobok, som användes vid kemiundervisningen i amerikanska high-schools. Om innehållet i den kan man med viss rätt använda det kända uttrycket, att det icke *är* kemi men *handlar om* kemi. Får man döma härav, vill kemiundervisningen i skolorna av denna typ icke så mycket ge eleverna ordentliga insikter i kemiens grunder, insikter, på vilka de sedan vid fortsatta studier kunna bygga vidare, utan snarare ge en allmän föreställning om kemiens betydelse för vår livsföring. Man vill med andra ord visa kemiens roll i det nutida samhället. Det blir ett slags »humanistisk kemi». Man kan givetvis med skäl säga, att en dylik kunskap blir mycket ytlig. Men å andra sidan

måste man nog erkänna det som högeligen önskvärt, att i vår tid även icke-fackmän ha något begrepp om kemiens roll i vår nutidskultur. För många, även högt bildade människor exempelvis i vårt land är kemien alltjämt endast ett mystiskt sopp-kokande, som producerar illaluktande gaser och orsakar mycket knallande. I övrigt betraktar man det som liggande helt utanför ens intressesfär, trots att man så gott som varje timme i livet konfronteras med produkter av den kemiska industrien.

Den princip, som tycks gälla för svenska skolböcker, nämligen att de på minsta möjliga sidtal skola ge en starkt koncentrerad framställning av ämnet, den gäller tydligen ej alls i U. S. A. I »Chemistry for our Times» omfattar den egentliga texten ej mindre än 723 sidor i stort oktavformat. Man lägger också märke till det synnerligen bastanta bandet. Den klatschiga titeln, som för tanken till rubrikerna på populärvetenskapliga tidningsartiklar, torde också vara karakteristisk. Boken skall vara möjligast lockande. Samma avsikt ha de rikligt förekommande illustrationerna. Många av dessa äro goda och instruktiva, men åtskilliga ge endast rena exteriörer av t. ex. tekniska anordningar, under det att den motsvarande schematiska bilden, som skulle kunnat ge verkliga kunskaper, saknas. Detta är fullt i stil med den ovan framhållna tendensen.

Det historiska momentet spelar betydligt större roll i framställningen, än vad vi här hemma äro vana vid. De olika kapitelrubrikerna säga oss, från vilka synpunkter författarna behandlat ämnet och visa även, hur man också här velat göra framställningen så lockande som möjligt. Så finnas kapitel om »Födans och klädernas kemi», »Kemiens betydelse för renlighet, hälsa och skönhet» samt »Kemiens betydelse för säkerhet, fred och krig». »Kemisk räkning» kommer först sedan mer än halva boken genomgåtts. Anmärkningsvärt är, att boken behandlar mycket vidsträcktare områden av kemien än vad svenska läroböcker göra. Sålunda får beryllium 15 rader och kadmium 14. Ett kapitel på 14 sidor ägnas åt olika slag av korrosion; enzym och hormoner disponera en och en halv sida, plast-industrier 10 sidor osv. Däremot söker man förgäves någon matematisk formulering av eller några som helst räkneuppgifter berörande massverkans lag. Den kemiska bindningens samband med atomernas elektronhöljen klargöres redan på sid. 190. Brönsteds teori för syror och baser omnämnes däremot ej alls.

Varje kapitel åtföljes av dels en kort sammanfattning, dels ett antal frågor. I bokens senare hälft förekomma bland dessa även räkneuppgifter. De flesta av frågorna äro ytterst enkla, andra

fordra en del eftertanke, t. ex. »Under andra världskriget lät regeringen sätta upp plakat med texten 'Spara fett till krut'. Vad var det för mening häri?» — »I vilka avseenden likna nagellack och sprängämnen varandra?» — Jämfört med antalet frågor är antalet räkneuppgifter mycket begränsat, och dessa uppgifter äro av allra enklaste slag. — »Chemistry for our Times» måste utan tvivel betraktas som en mycket god lärobok inom sitt område. För svenska kemilärare torde den kunna ha intresse som exponent för en lärobokstyp, vilken i framtidens skola måhända kan tänkas få användning även i vårt land. *John Lundberg.*

Horace G. Deming, *Fundamental Chemistry.* John Wiley and Sons, New York 1947, Pp. 745 + XVI, $ 4.00.

Detta arbete är avsett som lärobok vid den grundläggande kemikursen i ett college. Det synes huvudsakligen vända sig till sådana studenter, vilka vilja ha kemi med i sin examen utan att dock välja det till huvudämne. Boken har en övervägande teoretisk karaktär. Den vill ge kunskap om allmänna lagar och sammanhang men sysslar ej med rena fakta annat än för att ta fram eller illustrera lagarna. Förf. förutsätter tydligen, att kunskaperna om kemiens rena fakta inhämtas dels ur andra läroböcker, dels genom egna erfarenheter vid samtidigt med läsningen utförda laborationer. Den historiska sidan av kemiens utveckling träder nästan fullständigt tillbaka, och även de tekniska tillämpningarna äro endast obetydligt berörda. Boken omfattar i stort sett just den kurs, som läses i ett svenskt realgymnasium, givetvis dock på sina ställen något utvidgad. Då framställningen är avsevärt ordrikare än i motsvarande svenska läroböcker, upptar texten ej mindre än 729 sidor i stort oktavformat. Figurerna äro däremot ganska fåtaliga, deras antal är endast 188, alla rent schematiska.

Boken börjar med ett inledande kapitel om kemiens betydelse för världen av i dag, varpå följer en framställning om grundämnen och föreningar, atomer och molekyler, atomvikter och formler. Detta parti är torrt och torde ej vara lättläst för nybörjare. Härefter följa omväxlande kapitel av deskriptiv karaktär, vilka behandla grundämnena och deras föreningar i den ordningsföljd, som vanligen förekommer i läroböcker, och kapitel med rent teoretiskt innehåll. Dessa äro inordnade så, att de beskrivande partierna komma att undan för undan tjäna som illustrationer till de framlagda teorierna. Valensen förklaras utförligt såsom beroende av atomernas strävan att komplettera sina elektronhöljen till »oktetter», i fråga om baser och syror framlägges ej blott Brönsteds utan även Lewis' teori. Om den sistnämnda säges, att

den är »en förbättring av föregående uppfattningar» men samtidigt »så allmän, att den blir oanvändbar och i synnerhet olämplig vid undervisning av nybörjare». Oxidation och reduktion tagas helt med hjälp av elektronövergång, och valenstal användas i de härför nödiga formlerna. Satsen om löslighetsprodukten härledes på ett sätt, som förefaller väl starkt förenklat.

Oavsett att boken medtager ganska mycket, som i våra gymnasier meddelas i samband med undervisningen i fysik, innehåller den av kemi åtskilligt, som ej kan medhinnas på ett svenskt realgymnasium. Sålunda ges i ett kapitel om övergången mellan olika aggregationsformer en kort men god framställning av Gibbs' fasregel, och tillämpningar av denna med tillhörande diagram förekomma t. ex. i samband med redogörelsen för järnets metallurgi. Bland kvävets föreningar medtagas även hydroxylamin, hydrazin och kvävevätesyra. Märkvärdigt nog omtalas däremot ej difenylamin som reagens på nitratjoner. I fråga om de organiska ämnena är det nog typiskt amerikanskt, att av dessa de enklaste, grundläggande föreningarna behandlas ytterst kortfattat, medan de tekniskt viktiga och just nu så aktuella högmolekylära föreningarna fått ett betydligt större utrymme. Åt plasterna ägnas sålunda 14 sidor. Åt metallernas och deras legeringars struktur och allmänna egenskaper ägnas 21 sidor. Av de mera sällsynta elementen omnämnas även scandium, yttrium, titan, torium, zirkonium, hafnium, vanadin, columbium, tantal, molybden, volfram, masurium, renium m. fl., vilka sammanlagt upptaga $3^1/_2$ sidor, medan platinametallerna behandlas på 3. Åt zink ägnas däremot endast en sida och åt kvicksilver en halv, tenn och bly få vardera ca tre kvarts sida. Boken avslutas med ett kapitel på 26 sidor om radioaktiva grundämnen och omvandlingar samt om splittring av atomer.

Varje kapitel följes av en avdelning frågor, av vilka några utgöra relativt enkla räkneuppgifter, men det övervägande antalet är »förståndsfrågor», avsedda att tvinga den studerande att *tänka* över det i kapitlet meddelade. Som exempel på dessa frågor kan nämnas: »Varför angripes bly snabbt av ättiksyra vid fabrikation av blyvitt men däremot ej av den utspädda svavelsyran i svavelsyrafabrikernas blykammare?» — »Två lösningar ha samma pH-värde. Är det riktigt eller felaktigt, att lika volymer av dessa lösningar för sin neutralisation kräva lika volymer tiondels normal natronlut?»

Demings bok lämpar sig rätt väl som bredvidläsning i kemi på realgymnasiet, då den, som nämnt, innehåller en hel del utöver den normala gymnasiekursen men å andra sidan ej verkar förbryllande genom en alltför stor mängd detaljer. *John Lundberg.*

Wendell M. Latimer och Joel H. Hildebrand, *Reference Book of Inorganic Chemistry.* Macmillan Co., New York 1947, Pp. 563 + XII, $ 4.40.

Detta är ingen lärobok i vedertagen mening utan, som titeln anger, en uppslagsbok, i vilken författarna lyckats pressa in en förvånansvärd mängd fakta, överskådligt ordnade. Grundämnena följa varandra i stort sett i det periodiska systemets ordningsföljd. För varje grundämne meddelas först förekomsten, därefter i en tabellarisk översikt grundämnets viktigaste egenskaper, bland dessa även de olika isotopernas masstal, antalet elektroner i de olika elektronskalen, jonradien i kristallgitter, joniseringspotentialen för ämnet i gasform, normalpotentialen m. m. De för grundämnet i fråga karakteristiska reaktionerna ges i en serie formler. För de viktigaste salterna finnas löslighetskurvor; vidare finnas korta avsnitt om tekniska processer och om de olika föreningarnas användning. Så ägnas t. ex. 6 sidor åt svavelsyra, och dessa sidor innehålla en mängd värdefulla uppgifter, så bl. a. en utredning, varför svaveltrioxiden absorberas bättre i 98-procentig svavelsyra än i vatten, ett diagram över systemet SO_3 — vatten och en tabell, som visar svavelsyrans relativa fördelning på de olika användningsområdena.

Åt kiseldioxid, kiselsyra och silikat ägnas i det närmaste 9 sidor. Man finner där bl. a. en värdefull uppställning, som visar de kemiska formlerna för 55 olika silikatmineral. Vid järn har bl. a. medtagits en mycket grundlig utredning av de komplexa järncyanidernas sammansättning. Även om de mindre vanliga grundämnena meddelas en hel del upplysningar. Så har t. ex. zirkonium fått en hel sida, hafnium nästan en halv, torium nära en och en halv, vartill kommer de ovan nämnda tabellariska översikterna över ämnenas karakteristiska konstanter. Boken synes ha med även de modernaste industriella metoderna. Man blir emellertid en smula förvånad över att jämte de nu använda finna även så föråldrade tillvägagångssätt som Le Blancs sodametod och Birkeland-Eydes salpetersyrasyntes omtalade såsom om de fortfarande vore i bruk.

Varje kapitel avslutas i regel med de för ämnena i fråga karakteristiska analytiska reaktionerna. Bland reagensen medtagas här även åtskilliga organiska sådana, t. ex. aurintrikarbonsyrans ammoniumsalt (»aluminon») för aluminium, dimetylglyoxim för nickel osv. Överraskande nog förklara författarna den röda färgningen av ferrijon med rodankalium såsom beroende på bildning av föreningen $Fe(SCN)_3$. — Boken avslutas med en lista upptagande definitioner på ett mycket stort antal kemiska termer, och 19

»Bihang» i form av tabeller över oxidations- och reduktionspotentialer, löslighetsprodukter, dissociationskonstanter m. m., figurer visande typiska kristallgitter, en översikt över analysgången osv.

Boken är lätthanterlig och ger i överskådlig form en mängd förträffliga upplysningar. Den kan därför utan tvekan betecknas som synnerligen värdefull för varje lärare i kemi.

John Lundberg.

Nils Evermark, *Integralkalkyl och differentialekvationer för tekniska skolor,* 76 s., 3:e uppl. Författarens förlag, Norrköping 1948, kr. 4: —.

I boken, som är tredje delen i en serie, vilken i övrigt nyligen recenserats i Elementa, *31,* s. 123, behandlas de vanliga integrationsmetoderna samt beräkning av ytor, volymer, båglängder, tyngdpunkter, tröghetsmoment etc. med hjälp av integraler; några typer av differentialekvationer behandlas på 8 sid.

Samma sammanfattande omdöme kan givas om denna som om de tidigare recenserade delarna, och den rekommenderas liksom dessa till elever vid tekniska skolor och till de elever vid allmänna läroverk, vilka t. ex. i samband med enskilt arbete önska en lätttillgänglig framställning. För självstudier torde den även vara lämpad.

Nils Sjöberg.

Lucien Godeaux, *Les géométries cayleyennes et les univers d'Einstein et de De Sitter.* Sciences et Lettres, Liège 1947. 43 sid., 250 fr.

Utgående från Cayleys avståndsdefinition inom den projektiva geometrien [1] ger förf. en exposé över formelapparaten och räknemetodiken inom dels den elliptiska, dels den hyperboliska rymdgeometrien (4 homogena koordinater). Clifford-parallellism behandlas, och Frenets formler härledas. Slutligen ges en tillämpning på den Einsteinska »världen» och den, åtminstone formellt, därmed besläktade De Sitterska. Framställningen är ytterst knapphändig, vilket måhända beror på att skriften omfattar förf:s föreläsningsserie vid universitetet i Liège och därför förmodligen är avsedd att kompletteras med en utförligare muntlig kommentar. Jämsides med en lärobok i ämnet kan skriften göra nytta som repetitorium och formelsamling.

Stig Comét.

[1] Se t. ex. Joh. Hagne, Om dubbelförhållanden etc., Elementa *29,* s. 129 (1946).

Olaf Ingebrigtsen og Kay Piene, *Oppgaver i matematikk for reallinjen.* J. W. Cappelens forlag. Oslo 1948, 120 s., norska kr. 3: 85.

Svenska författare av läroböcker i matematik ha ofta brutit ut någon del av kursen och gjort denna till föremål för en separat behandling i en särskild lärobok. I ett svenskt läroverks aktuella bestånd av matematikböcker äro därför ofta många författare företrädda. I vissa andra länder är det vanligare, att en och samma författare eller en och samma grupp av författare står för hela eller större delen av matematikkursen. Båda tillvägagångssätten torde hava sina fördelar. Ett norskt verk av det senare slaget är Regning og matematikk för høgre skoler av Olaf Ingebrigtsen og Kay Piene, av vilket del VI, Oppgaver i matematikk for reallinjen, nu föreligger.

Boken är en ren uppgiftssamling, omfattande 1114 uppgifter inom ett kursområde, som i stort sett sammanfaller med vad som hos oss genomgås i ringarna R II[3] och R III[3]. (Avsnittet om serier och sammansatt ränta är ej omfattande, men troligen återfinnes huvudparten av detta område i del V av samma verk, Oppgaver i matematikk for gymnasets språklinjer og begynnertrinnet på reallinjen, som ej varit mig tillgänglig.) Uppgifterna synas vara valda med stor omsorg, och uppställningen är gjord på ett överskådligt sätt, så att man lätt kan vägleda sig i samlingen. Den förtjänar att uppmärksammas även i vårt land. — Man antecknar med tillfredsställelse, att utrymme även beretts åt uppgifter av praktisk art. En del uppgifter ha berikats genom en kort historisk notis. I andra fall ha författarna genom en kort antydan höjt en uppgift utöver den rena tillämpningsuppgiftens nivå och så lyckats ställa in den i ett allmännare sammanhang. Skolmatematiken har nog endast att vinna på en utveckling i antydd riktning.

Folke Ryde.

Recensenter i detta häfte: civilingenjör Y. Axner, Stockholm; fil. kand. G. Blom, Stockholm; lektor Fr. Ehrnst, Stockholm; docent E. Ingelstam, Stockholm; lektor T. Jönsson, Stockholm; lärov.-adjunkt J. Lundberg, Göteborg; fil. lic. A. Magnéli, Uppsala; lektor F. Ryde, Eksjö; fil. lic. H. Rådström, Stockholm; lektor N. Sjöberg, Stockholm; lektor G. Starck, Stockholm; professor J. Tandberg, Stockholm.

Gradualavhandlingar.[1]

Bo Kjellberg, *On Certain Integral and Harmonic Functions. A Study in Minimum Modulus.* Uppsala 1948, 64 s. Disp. vid Uppsala Universitet den 27 maj 1948. Opponenter: docent Göran Borg och fil. lic. Bertil Nyman.

Avhandlingen är huvudsakligen ägnad åt studiet av minimummodulen till hela transcendenta funktioner av ordning mindre än en halv. Denna kvantitet har varit föremål för intresse alltsedan Wiman år 1905 bevisade sin tidigare förmodan, att minimummodulen icke kan vara begränsad.

I senare arbeten har man sökt att metriskt karakterisera den intervallföljd, där minimummodulen antager stora värden. Denna fråga blir nu slutgiltigt utredd. Av väsentlig betydelse härvid är att bevisa existensen — i motsats till vad som synes ha varit den allmänna uppfattningen — av hela funktioner av ordning mindre än en halv, vars minimummodul är begränsad utom i intervall av relativt liten utsträckning.

Detta problem visar sig hänga intimt samman med entydighetsfrågor för vissa klasser av harmoniska funktioner, vilket i sin tur ger upphov till en klassificering av randpunkter till områden av oändligt sammanhang.

Arbetet har framför allt möjliggjorts genom de nya metoder och hjälpmedel i funktionsteorien, som under de senaste 15 åren skapats av uppsalaprofessorn Arne Beurling.

David Malmqvist, *Structure of the Muonionalusta Iron Meteorite and a Method of Determining the Orientation of Lamellae of Octahedrites.* (Bulletin of the Geological Institution of Upsala, Vol. XXXII s. 277—324.) Uppsala 1948. Disputation i Uppsala den 25 maj 1948. Opponenter: prof. Frans E. Wickman och fil. dr Otto Mellis.

Sommaren 1906 hittades i byn Kitkiojärvi i Muonionalusta en järnmeteorit, som sedermera genom disponenten Hjalmar Lundbohms förmedling kom att tillhöra Mineralogisk-Geologiska Institutionens i Uppsala meteoritsamling. Meteoriten beskrevs 1910 av prof. A. G. Högbom och visade sig märklig såtillvida, att den är den enda i Sverige påträffade järnmeteorit med lamellstrukturer (Widmanstättska strukturer), vilka på etsade ytor framträda hos en grupp järnmeteoriter kallade oktaedriter.

[1] När ej annorlunda anges, är referatet av vederbörande förf:s egen hand.

Förf. har undersökt strukturerna hos muonionalustameteoriten — såväl mikrostrukturen som orienteringen hos lamellerna — och kunde härvid påvisa, att lamellerna hos denna »oktaedrit» icke äro orienterade efter oktaederytor utan efter ytorna hos ett tetragonalt prisma med ett axelförhållande $a : c = 1 : 0{,}829 \simeq 1 : \sqrt{\frac{2}{3}}$. Genom bestämning av vinklarna mellan de fyra lamellspåren på en enda etsad yta är det merendels möjligt att skilja mellan ett meteorjärn med muonionalustajärnets lamellorientering och ett verkligt oktaedriskt meteorjärn. Förf. har utarbetat en särskild metodik för ett sådant särskiljande.

Förf. har vidare diskuterat vilken anledningen kan vara, att muonionalustajärnet inte har oktaedrisk lamellorientering, som generellt ansetts vara förhanden hos alla meteorjärn med Widmanstättska strukturer. Någon säker förklaring till muonionalustastrukturen kan tillsvidare inte lämnas, men förf. är av den åsikten, att strukturen är betingad av en tetragonal metastabil fas, som skulle förefinnas inom jämviktdiagrammet Fe—Ni och som ännu inte kunnat experimentellt fastställas. På samma sätt som den oktaedriska lamellorienteringen är betingad av den kubiskt nycentrerade γ-fasen hos nickel-järn, skulle sålunda utbildningen av muonionalustastrukturen ha kontrollerats av en tetragonal fas med tetragonal rymdcentrerad gittersymmetri. Märkligt nog visar det sig, att hos ett tetragonalt rymdcentrerat gitter skulle atompackningen vara synnerligen tät, om — förutsatt att atomradierna hos de båda legeringskomponenterna Fe, Ni äro likstora eller såsom är fallet praktiskt taget likstora — axelförhållandet $a : c = 1 : \sqrt{\frac{2}{3}}$. Alltså ett axelförhållande, som är nära nog identiskt med axelförhållandet hos det tetragonala prisma efter vars ytor muonionalustajärnets lameller äro orienterade. I ett dylikt tetragonalt tätpackat rymdgitter bli atomerna visserligen något mindre »tätt» packade än i tätpackade kubiska och hexagonala rymdgitter, men »tätare» packade än i ett kubiskt rymdcentrerat gitter. Graden av atompackning är sålunda av samma storleksordning som hos dessa sistnämnda tre gittertyper, vilka äro de vanligast förekommande hos metaller och metallegeringar.

Carl-Erik Fröberg, *Calculation of the Potential from the Asymptotic Phase I, II* (Ark. f. Mat. Astr. o. Fys. Bd. 34 A, no. 28 och Bd. 36 A, no. 11). Disp. i Lund den 2 okt. 1948. Opponenter: doc. Lamek Hulthén och doc. Lars Gårding.

Om partiklar spridas genom inverkan av ren centralkraft, gäller för vågfunktionens radiella del, multiplicerad med r, ekv.

$$y'' + k^2 y - \frac{l(l+1)}{r^2} y = - V(r) \cdot y .$$

Under förutsättning att $\lim_{r \to \infty} r \cdot V(r) = 0$ och $r^2 V(r)$ begränsad i origo kan man finna en lösning sådan att $y(0) = 0$ och $y(\infty) \sim$ $\sim \sin\left(kr - \frac{l}{2}\pi + \delta(k)\right)$. I avhandlingen ställes problemet att bestämma $V(r)$, då fasen $\delta(k)$ är känd. För lösning av problemet anges en iterationsprocess, vars första steg svarar mot Borns approximation. Denna första approximation har formen

$$V(r) = 4(-1)^l \cdot \int_0^\infty \frac{d}{dk}\left(k \sin \delta(k)\right) \cdot J_{l+\frac{1}{2}}(kr)\, J_{-\left(l+\frac{1}{2}\right)}(kr) \cdot k \cdot dk .$$

Metoden exemplifieras t. o. m. andra approximationen i ett par fall av fysikaliskt intresse. Slutligen diskuteras även frågan om hur fasen kan beräknas med kännedom om den differentiella verkningsytan.

Till läsekretsen.

Om man får döma av antalet abonnenter, har intresset för tidskriften oavbrutet stigit under senare år, under 1948 i anmärkningsvärt hög grad. Ett tack framföres till alla dem, författare och läsare, som medverkat härtill.

Under 1949 kommer tidskriften att redigeras efter samma riktlinjer som under senare år (se *30*, 54). Bland uppsatser i årg. 1949 må först nämnas tre värdefulla artiklar, satta och tryckfärdiga redan i nov., för vilka plats (på grund av pappersransoneringen) ej kunnat beredas i dec.häftet: »Reaktionsmekanismer vid bildning av högmolekylära föreningar, särskilt plaster» av docent E. Adler, »Redoxreaktioner och valens», av lärov.adj. E. Grimsell, »Kärnfysikaliska försök» (forts. av uppsats, mars 1948), av civiling. T. Wilner. — I marsh. 1949 kommer f. ö. prof. Ryde att medverka med en artikel om 1948 års nobelpristagare i fysik, docent E. Ingelstam skall skriva om nyare konstruktioner inom spegeloptiken, docent A. Lagerqvist om spektroskopisk litteratur, osv.

Längre fram ha läsarna att motse en artikel »Om moderna amerikanska räknemaskiner», författad av några svenska matematiker, som under 1948 på ort och ställe studerat dessa maskiner. Uppsatser om fotogrammetri och om moderna malmletningsmetoder planeras även.

Många böcker vänta på recension. Red. hoppas att ytterligare kunna utveckla förbindelserna med utländska förlag. På grund av utrymmesbrist måste recensionerna i allmänhet göras korta. Samma skäl har föranlett red. överväga att i fortsättningen *ej* intaga »Uppgifter i beskrivande maskin- o. byggnadslära» i praktisk realex. De som ha intresse av att dessa uppgifter bibehållas ombedjas underrätta red.

Red.

Problemavdelning.[1]

Matematiska uppgifter.

1604) *Ekvationssystemet*

$$\begin{cases} a:x+b:y+c=0 & (1) \\ a(b-c)^2x+b(c-a)^2y+c(a-b)^2=0 & (2), \end{cases}$$

där 0, a, b, c äro distinkta tal, har dubbellösning, emedan (2) betyder tangenten till hyperbeln (1) i en viss punkt. Vilken? X.

1605) *Bestäm koefficienterna a och b så, att ekv.* $\sin 3x = a\sin x + b\cos x$ *satisfieras av* $x_1 = 45°$ *och* $x_2 = 30°$. *Angiv den fullständiga lösningen.* X.

1606) *Bestäm villkoret för att i triangeln ABC medianen från A, höjden från B och bissektrisen från C skära varandra i en punkt.* N. J.

Enklare matematiska uppgifter.[2]

1607) Lös ekv. $\cos^3 2x = \cos 3x \cdot \cos^3 x$.

Svar: $n \cdot 180°$; $\pm 60° + n \cdot 180°$.

1608) I kvadraten *ABCD* är *P* den punkt inom kvadraten, för vilken $\sphericalangle APB = 90°$ och $\sphericalangle BPC = 135°$. Bestäm $\sphericalangle CPD$.

Svar: 71,57°.

1609) Beräkna $a + c - b$, då de tre linjerna $x + 3y = a$, $2x + 5y = b$, $x + 2y = c$ avgränsa en triangel, vars yta är 2 ytenheter.

Svar: ± 2.

1610) I en regelbunden fyrsidig pyramid lutar sidoytan 45° mot basytan. Hur stor vinkel bildar basytans diagonal med en sidoyta?

Svar: 30°.

1611) En cylindrisk blyertspennas yttre diameter är 8 mm. Den cylindriska grafitkärnans diameter är 1,6 mm. Om den ena ändan spetsas i form av en rak cirkulär kon utan att pennans längd ändras, hur förhålla sig de bortskurna volymerna trä och grafit till varandra?

Svar: 124 : 1.

[1] Tillägg till junihäftet sid. 131 och 132: *G. Danielsson* hade även insänt lösningar till uppg. 1545 och 1547.

[2] Uppg. 1607—1609 äro insända av *X.*, 1610—1618 av *P.-G. Ljungfors.*

1612) På de delar av kurvorna $y = x^m$ och $y = x^n$, $0 < m < n$, som äro belägna mellan origo och kurvornas skärningspunkt, väljas punkterna A och B. Visa, att maximilängden av AB är densamma, vare sig AB är parallell med x- eller y-axeln.

1613) Maximi- eller minimipunkten på kurvan $y = ax^2 + bx$ ligger på kurvan $y = cx^3$. Visa, att tangenten till den sistnämnda kurvan i denna punkt alltid går genom en annan skärningspunkt mellan kurvorna.

1614) Till en cirkel med centrum i O dragas tangenterna från en punkt P. I mellanrummet mellan tangenterna och cirkeln inskrives en cirkel. Sök maximum för dess radie, när radien i O varierar och PO är konstant ($= 2a$).

Svar: $(6 - \sqrt{32})a$.

1615) Linjen $x + 27y - 8 = 0$ tangerar kurvan $y(x+1)^2 = x$. Bestäm tangeringspunkten och ekvationen för den med den givna parallella tangenten.

Svar: $(2; \frac{2}{9})$, $4x + 108y + 49 = 0$.

1616) I en ellips är diametern genom en parameterändpunkt P lika lång som den av koordinataxlarna begränsade delen av tangenten i P. Bestäm excentriciteten.

Svar: $1 : \sqrt{2}$.

1617) En parabel, vars axel är parallell med x-axeln har parametern 4 och tangerar linjen $y = x$. Sök orten för fokus.

Svar: $y = x \pm 2$.

1618) En romb har ett hörn i punkten (9; 3), ett annat på x-axeln och ett tredje på y-axeln. Sök orten för det fjärde hörnet.

Svar: Endera av kurvorna $(y-3)^2 = 18(x-4)$, $(x-9)^2 = 6(y+12)$, $x^2 - y^2 = 72$.

Lösn. till uppg. 1575—1577.

1575) *I triangeln ABC är $AB = AC$. D är en punkt på den omskrivna cirkeln, E och A äro diametralt motsatta punkter. DE och DC skära linjen AB i F och G. Sök sambandet mellan $\overrightarrow{AF}$, $\overrightarrow{AG}$ och $\overrightarrow{AB}$.* X.

Emedan DE och DA äro inre och yttre bissektriser till $\angle BDC$, ligga paren A, F; G, B harmoniskt och $2 : \overrightarrow{AF} = 1 : \overrightarrow{AG} + 1 : \overrightarrow{AB}$.

G. Bergendal.

Även löst av *B. Estberger, N. G. Sjöstrand, A. Sandelin, H. I-dt.*

1576) *I serien* $a_1 + a_2 + a_3 \ldots + a_n$ *bilda termdifferenserna* $a_2 - a_1$, $a_3 - a_2, \ldots, a_n - a_{n-1}$ *en geometrisk serie med kvoten k. Härled en summaformel, innehållande n, k,* a_1 *och* a_2. *T. Edqvist.*

Vi förutsätta $k \neq 1, 0$ och sätta $a_1 = p + q$. $a_2 = pk + q$, $a_n = pk^{n-1} + q$. Då är $\begin{vmatrix} a_n & k^{n-1} & 1 \\ a_2 & k & 1 \\ a_1 & 1 & 1 \end{vmatrix} = 0$ för $n = 1, 2, \ldots n$.

Genom addition fås härur ekv. $\begin{vmatrix} S_n & (k^n - 1) : (k - 1) & n \\ a_2 & k & 1 \\ a_1 & 1 & 1 \end{vmatrix} = 0$,

som ger den sökta summan S_n.

Även löst av *B. Estberger, G. Bergendal, N. G. Sjöstrand, G. Björck, E. Smn, N. G. H., H. I-dt, A. Sandelin, N. Hamberg.*

1577) *Parabeln* $P_1 : y^2 = 4ax$ *är given. Den variabla parabeln P har x-axeln till topptangent. En gemensam tangent berör P i A och* P_1 *i* A_1 $(x_1; y_1)$. *Sök orten för A, då P har sin topp i a) (0; 0), b)* $(x_1; 0)$. *Sök orten för fokus till P, om dess styrlinje går genom c)* $(x_1; y_1)$, *d)* $(x_1; kx_1)$. *N. J.*

a) Om $A(x, y)$,[1] är enligt en känd sats $x_1 = -x : 2$ och $y_1 = -2y$ samt *orten* $2y^2 = -ax$.

b) På liknande sätt erhålles $x_1 = -x : 3$, $y_1 = -y$ och *orten* $3y^2 = -4ax$.

c) Den gemensamma tangenten A_1A skär P:s topptangent $(y = 0)$ i M; P_1:s normal i A_1 skär dess axel $(y = 0)$ i N_1. Om man då drager $\overrightarrow{MF} = \overrightarrow{A_1N_1}$, så är enl. förutsättning och parabelns elementa, punkten F fokus för P. Då FMA_1N_1 är en rektangel med centrum i F_1, blir den sökta *orten* $Q : y^2 = -4a(x - 2a)$, som är P_1:s spegelbild i F_1. MF är normal till Q i F. Skall P:s styrlinje allmännare gå genom $(x_1; ky_1)$, k ett givet tal, delar P:s brännpunkt Q:s normal i förhållandet $k : (1 - k)$. *Orten* blir parabeln $y^2 = 4ak^2(2ak - x)$, vilken framgår ur Q genom ordinatornas förändring i skalan $k : 1$ och en parallellförflyttning av storleken $2(1 - k)\overrightarrow{F_1O} = -2a(1 - k)$.

d) Samma figur. Den gemensamma tangenten skär y-axeln i B. Man behöver endast bringa dess normal i M till skärning med

[1] Av F. Carlson infört kortare uttryckssätt för: Om *A* har koord. $(x; y)$.

P-styrlinjens spegelbild i x-axeln för att få F_P. Linjen $y = y_F$ och $x = x_M$ råka tydligen linjen $y = kx$ i samma punkt D, som är spegelbilden av punkten $(x_1; kx_1)$ i origo O. Drag $FE \perp MF$ till E på MD. Ur likformiga trianglar fås $MD : MO = -k = DF : BO = DE : OF_1 \therefore \overrightarrow{DE} = -ka$. Av $\overrightarrow{DF}^2 = MD \cdot DE$ fås orten: $(x - y : k)^2 = -aky$, en parabel i vilken $y = kx$ är en diameter med x-axeln som tillhörande tangent. (F. Carlson, Geometri I, § 84.) *X.*

Även löst av *N. G. Sjöstrand, A. Sandelin.*

Studentexamen och fyllnadsprövning efter studentexamen.

November 1948.

Matematiska uppgifter för latinlinjen.

1. Sidorna i en triangel äro 2, 3 och 4 cm. Sök förhållandet mellan radierna i den omskrivna och den inskrivna cirkeln.
2. Bestäm konstanterna a och b i ekvationen

$$3ax^2 + (2a - 3b)x + 3a + 2b - 5 = 0,$$

så att ekvationens rötter bli $\frac{1}{3}$ och $-2\frac{1}{2}$.

3. En konvergent oändlig geometrisk serie är given. Om man bildar en ny sådan serie, vilken till första term erhåller den givna seriens kvot och till kvot den givna seriens första term, blir den nya seriens summa $^9/_{10}$ av den ursprungligas. Om åter den givna seriens kvot fördubblas men värdet på första termen bibehålles, blir den så förändrade seriens summa $1\frac{1}{3}$. Bestäm den givna seriens första term och kvot.
4. Upprita kurvan $4y = 12 - 4x - x^2$, och bestäm dess maximipunkt och skärningspunkter med koordinataxlarna. Beräkna därefter ytan av den fyrhörning, vars hörn utgöras av de nämnda punkterna på kurvan. Som enhet väljes 1 cm på båda axlarna.
5. I en triangel ABC är vinkeln A 44,71°. En cirkel med C som medelpunkt går genom A och skär AB i D samt BC i E, så att $BE : CE = 2:3$. Bestäm vinklarna i triangeln BDE.
6. Se uppgift 2, allmän kurs, nästa sida.
7. Sidorna i en triangel ha längderna 25 cm, 52 cm och 63 cm. Beräkna avståndet mellan fotpunkterna för den största och den minsta av triangelns höjder.
8. Med en sida i en liksidig triangel som diameter uppritas utåt en halvcirkelbåge. Denna delas i tre lika stora delar, och del-

ningspunkterna sammanbindas med triangelns längst bort belägna hörn. Hur delas diametern av dessa linjer?

Resultat: **1.** 3,2. **2.** $a = 2$; $b = -3$. **3.** 1:a termen $^4/_9$ eller $^{20}/_{27}$, kvoten resp. $^1/_3$ och $^2/_9$. **4.** 18 ytenh. **5.** $B = 24{,}97°$, $D = 55{,}16°$, $E = 99{,}87°$. Endast B beräknas trigonometriskt; de andra fås ur likbenta trianglar. **7.** 31,2 cm. **8.** Tre lika delar.

Matematiska uppgifter för reallinjen.

Allmän kurs.

1. Upprita kurvan $y = -x^4 + 4x^2$, och ange eventuella maximi- och minimipunkter samt skärningspunkter med axlarna. Sök därefter tangeringspunkterna för de tangenter till kurvan, som äro parallella med linjen $y = 4x + 1$.
2. En person har genom domstolsutslag ålagts att till en kommun betala 12 000 kr. den 31 december varje år fr. o. m. 1949 t. o. m. 1958. Han erbjuder kommunen att i stället erlägga summan av alla dessa årsbelopp på en gång den 31 december 1953. Hur ställer sig detta erbjudande för kommunen, om den räknar med 4 % ränta på ränta? De båda alternativen anses likvärdiga från säkerhetssynpunkt.
3. En aritmetisk serie är så beskaffad, att summan av de n första termerna är $n(3n + 1)$. I denna serie är summan av tre konsekutiva termers kvadrater lika med 10 164. Vilka äro dessa tre termer?
4. En rät linje går genom punkten A (0; 4) och skär de båda räta linjerna $y = x$ och $y = 2x$ i punkten B respektive C. Bestäm ekvationen för den förstnämnda räta linjen i vart och ett av de fall, då en av punkterna A, B och C ligger mitt emellan de båda övriga.
5. Två lika stora klot med radien r tangera varandra. Ett regelbundet tresidigt prisma har tre hörn på vardera klotytan, och dess sidokanter äro parallella med klotens centrallinje. Bestäm det största värde, som prismats volym kan anta.
6. I triangeln ABC är sidan AB 6 cm och sidan AC 9 cm. Sidan BC är tre gånger så stor som den mot densamma dragna höjden. Beräkna vinkeln A.
7. För vilka värden på konstanten a har ekvationen

$$(a + 1 - 2a \operatorname{tg} x)\cos^2 x + 1 = 0$$

reella lösningar?

8. Ett plan skär alla sidokanterna i en regelbunden fyrsidig pyramid och avskär av dessa i ordning sträckorna a, b, c och d, från pyramidens spets räknat. Bevisa, att

$$\frac{1}{a}+\frac{1}{c}=\frac{1}{b}+\frac{1}{d}.$$

Resultat: **1.** Max. $(\pm\sqrt{2};\ 4)$, min. $(0;\ 0)$. Skärningsp. med axlarna: $(\pm 2;\ 0)$, $(0;\ 0)$. Tangeringsp.: $(1;\ 3)$, $[\frac{1}{2}(\sqrt{5}-1);\ \frac{1}{2}(5-\sqrt{5})]$, $[-\frac{1}{2}(\sqrt{5}+1);\ \frac{1}{2}(5+\sqrt{5})]$. **2.** Alternativens nuvärden 31. 12. 1949 äro resp. 101 200 kr och 102 600 kr, varför det senare är för kommunen fördelaktigast. **3.** 52, 58, 64. **4.** $y=4$; $y=3x+4$; $y=1{,}5x+4$. **5.** $16r^3\sqrt{3}:9$. **6.** 109,37° eller 3,25°. **7.** $a\leqq -1$; $a\geqq 2$. Uttryck cosinus i tangenten och lös ekv. m. a. p. $\operatorname{tg} x$. **8.** Man får i diagonalplanen två trianglar, i vilka två sidor äro a och c resp. b och d. Bissektrisen (s) till mellanliggande vinkel $(2v)$ är gemensam, varav $as\sin v+cs\sin v=ac\sin 2v$ osv.

Matematiska uppgifter för reallinjen.

Specialkurs.

1. Normalen och tangenten i en punkt på en ellips skära storaxeln och dess förlängning i punkterna N respektive T. Sträckan NT delas i tre lika stora delar av en brännpunkt och storaxelns ena ändpunkt. Beräkna ellipsens excentricitet.
2. En kvadrat $OABC$ har hörnet O i origo, hörnet A på x-axeln och hörnet B på linjen $y=x$. Från den fasta punkten P $(a;\ b)$ drages en rät linje genom C. Sök orten för skärningspunkten mellan linjerna PC och AB, då kvadraten varierar, och konstruera orten i dess huvuddrag. Konstanten a antages skild från noll.
3. Bestäm konstanterna a, b, c och d i ekvationen $9y=x^4+ax^3+bx^2+cx+d$, så att motsvarande kurva får ett minimum i punkten $(-1;\ -3)$ och en inflexionspunkt i punkten $(2;\ 0)$. Konstruera därefter kurvan med angivande av maxima och minima, inflexionspunkter samt skärningspunkter med axlarna.
4. Ett öppet kärl i form av en rät cirkulär kon, vars generatris är 5,5 cm och bottenradie 3,3 cm, är helt fyllt med vätska. I kärlet nedföres en sfär, så att den tangerar konens mantelyta, varvid en del av vätskan rinner ut. Bestäm sfärens radie, så att den undanträngda vätskemängden blir så stor som möjligt.
5. I en halvcirkel med radien 1 längdenhet drages en korda CD parallellt med halvcirkelns diameter AB. Genom A drages en

rät linje till kordans närmast B belägna ändpunkt D. Beräkna längden av kordan CD, då figuren $ADCA$, begränsad av kordorna AD och CD samt bågen AC, har så stor yta som möjligt.

6. Upprita kurvan $x^2y - x^3 = 1$ i dess huvuddrag. En parabel, vars axel är parallell med y-axeln, tangerar kurvan i två punkter. Kurvornas gemensamma tangenter i dessa punkter skära varandra i punkten (0; 3). Bestäm parabelns ekvation.
7. Två konjugathyperbler med koordinataxlarna som axlar ha excentriciteterna e och e_1. I de i första kvadranten belägna ändpunkterna av hyperblernas parametrar dragas tangenterna, en till vardera hyperbeln. Visa, att den spetsiga vinkeln v mellan dessa tangenter bestämmes genom ekvationen

$$\operatorname{tg} v = \frac{ee_1 - 1}{e + e_1}$$

och att v blir minst, när hyperblerna äro liksidiga.

Resultat: **1.** $^2/_3$. **2.** Parabeln $x^2 - (a+b)x + ay = 0$, som går genom (0; 0) och $[(a+b); 0]$, med vertex i $[(a+b):2; (a+b)^2 : 4a]$. **3.** $a = -4$; $b = 0$; $c = 16$; $d = -16$. Axlarna skäras i $(\pm 2; 0)$ och $(0; -{}^{16}/_9)$. Min. i $(-1; -3)$. Inflex. i (2; 0) och $(0; -{}^{16}/_9)$. **4.** Om h är höjden i det nedsänkta klotsegmentet, blir dettas volym $= 11\pi(3{,}6h^2 - h^3) : 6$, varav det sökta klotets radie $= 3$ cm. **5.** $(\sqrt{17} + 1) : 4$ längdenh. **6.** Kurvan skär x-axeln i $(-1; 0)$; min. i $(\sqrt[3]{2};\ 1{,}5\sqrt[3]{2})$; asymptoter: $x = 0$ och $y = x$. Parabeln, som tangerar kurvan i $(-1; 0)$ och (1; 2), har ekv. $y = -x^2 + x + 2$. **7.** Om e och e_1 ersättas med $1 : \sin u$ och $1 : \cos u$, erhålles $\operatorname{tg} v = \frac{1 - \sin u \cdot \cos u}{\sin u + \cos u} = \frac{1 - \frac{\sin 2u}{2}}{2\cos 45° \cdot \cos(u - 45°)}$. Inom området $0 < u < 90°$ är täljaren *minst* för $u = 45°$ och nämnaren *störst* för *samma* vinkelvärde, varför kvoten och alltså även v är minst för $u = 45°$.

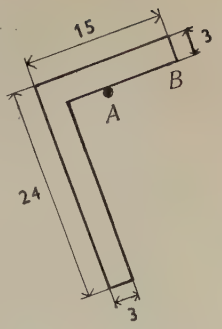
Uppgifter i fysik.

Obs. Uppställda ekvationer böra motiveras, enheterna angivas och beteckningarna förklaras. Lösningarna till uppgifterna 2, 3 och 5—8 böra åtföljas av enkla figurer. — Konstanter, som ej äro uppgivna i texten, hämtas ur formelsamlingen.

1. En bil, som väger 1 600 kg, kör med hastigheten 40 km/tim över en bro. På översta delen av bron bildar körbanan en vertikal cirkelbåge med 63,5 m radie. Med vilken kraft påverkar bilen

körbanan i lodrät riktning, när den passerar brons högsta punkt? Bilens tyngdpunkt antages ligga 0,5 m över körbanan.

2. En »vinkelhake» med de dimensioner, som framgå av figuren (mått i cm), hänges över ett smalt, cylindriskt, horisontellt stift *A*. Friktionskoefficienten mellan vinkelhaken och stiftet är 0,25. Hur stort måste avståndet *AB* minst vara, för att vinkelhaken inte skall glida ned? Vinkelhaken är av homogent material och har överallt samma tjocklek.



3. Boyles lag är endast approximativt riktig vid höga tryck. 1 m³ vätgas, som vid 0° C har trycket 1 at, uppvisar sålunda vid samma temperatur men högre tryck följande värden på produkten pV av tryck och volym:

p	20	40	60	80	100	at
pV	1,012	1,024	1,038	1,053	1,069	at . m³

Upprita ett diagram över ovanstående värden på p och pV och beräkna med ledning därav den volym, som 1 kg vätgas av temperaturen 0° C intager, då trycket är 75 at. 1 m³ vätgas vid 0° C och 1 at väger 87,0 g.

4. Vid en laboration bestämdes vattnets ångbildningsvärme med följande metod. En med bomull omlindad glaskolv var delvis fylld med vatten. En isolerad motståndstråd på 31,2 Ω var nedsänkt i vattnet. Tilledningstrådarna gingo genom korken, som tillslöt kolven. I korken var även ett avledningsrör för ånga inpassat. En elström av styrkan 1,20 A leddes genom motståndstråden. Då vattnet kommit i kokning, kopplade man avledningsröret till en kylare, i vilken den bortströmmande vattenångan kondenserades, så att dess vikt kunde bestämmas. På 360 sek kondenserades 6,73 g ånga. Man måste emellertid räkna med att en del av den energi, som tillfördes kolven, trots bomullsisoleringen gick förlorad. För att eliminera denna felkälla gjorde man om försöket med den förändringen, att strömstyrkan var 0,80 A. På 360 sek kondenserades då 2,73 g ånga. Beräkna vattnets ångbildningsvärme. 1 Ws = 0,239 cal.

5. För att bestämma brytningsindex för en vätska använder man en glaskub med polerade ytor, på vars övre, horisontella yta en låg cylindrisk ring av glas är fastkittad. Den vätska, som skall undersökas, hälles på den horisontella ytan och hindras

av ringen att rinna bort. Vid en mätning av brytningsindex för bensol använde man natriumljus, som fick falla in längs gränsytan mellan vätskan och glaset. En stråle, som inom ringen var parallell med en av kubens horisontella kanter, bröts därvid från vätskan till glaset och utträdde ur kuben genom en av de vertikala ytorna. Den bildade därvid 37,88° med horisontalplanet. Beräkna brytningsindex för bensol. Brytningsindex för glaset i glaskuben var 1,622.

6. En person skulle visa skioptikonbilder och önskade, att 1 cm av det belysta föremålet (»diapositivet») skulle motsvara 4 dm av bilden på skioptikonduken. Skioptikonet befann sig på ett visst avstånd från duken, och objektivet, vars styrka var 5 dioptrier, försköts, så att en tydlig bild erhölls på den vita duken, men bilden blev för liten: 1 cm av diapositivet motsvarades endast av 3 dm av bilden på duken. Hur långt måste han flytta skioptikonet för att få den önskade bildstorleken? Vid objektivets tjocklek behöver intet avseende fästas. Diapositivets ram är endast förskjutbar i sidled.
7. En apparat med variabel strömförbrukning drives av två parallellkopplade enheter, ett likriktaraggregat och ett ackumulatorbatteri. Det förra kan betraktas som en elektromotorisk kraft om 17,0 V med ett inre motstånd av 0,18 Ω, det senare har elektromotoriska kraften 14,9 V. Om strömförbrukningen är låg i apparaten eller om dess krets är helt bruten, laddar likriktaren batteriet, och om stor strömstyrka uttages, samverka båda. Vid vilken strömstyrka inträffar gränsfallet, då batteriet är strömlöst? Motståndet i ledningarna lämnas ur räkningen.
8. Hos en tvåpolig shuntlindad likströmsmotor för 220 V är motståndet i ankare och borstar tillsammans 0,6 Ω och i magnetlindningen 200 Ω. På motorns axel sitter en remskiva, vars diameter är 24 cm. Remmen drar ett maskineri, och man finner, att motorn därvid tager 21,5 A och att ankaret roterar 1 800 varv per minut. Effektförlusterna i motorn uppgå till 307 W förutom förlusterna genom värmeutvecklingen i kopparlindningarna. Beräkna den dragande kraften i remmen.

Resultat: 1. 1 285 kp. 2. *AB*:s lutningsvinkel är tydligen friktionsvinkeln ($\operatorname{tg}\alpha = 0{,}25$). Dela haken i två delar $(3 \times 12) : (3 \times 24) = 1 : 2$, och låt lodlinjerna från resp. delars tyngdp. skära *AB*-kanten i *E* och *F*. Man finner $BE = 6 + 1{,}5 : 4$ och $BF = 13{,}5 - 9 : 4$, varav $FE = 39 : 8$ cm. Vid jämvikt gäller $FA : AE = 1 : 2$, som ger $AB = 9\,^5/_8$ cm. 3. 0,160 m³. Diagrammet ger $pv = 1{,}049$ för $p = 75$ at. 4. 537 cal/g. 5. 1,501. 6. 2,00 m längre från väggen. 7. $11\,^2/_3$ A. 8. 17,7 kp (om 1 hk = 736 W).

Realexamen H. T. 1948.

Provräkning.

1. Lös ekvationen $\frac{3}{2}(x+4)-\frac{2}{3}\left[5+\frac{3}{4}(x-2)\right]-x=\frac{x+4}{x-4}$.
2. En motorcyklist skulle fara till en ort på 9 mils avstånd längs en huvudväg. Han måste vara framme vid bestämmelseorten kl. 12. Just då han kl. 10.30 skulle starta, fick han i uppdrag att avlämna ett paket på en plats, som ligger 2 km från huvudvägen vid en biväg, där han kunde hålla en hastighet av endast 20 km/tim. Hur stor medelhastighet hade motorcyklisten på huvudvägen, då han trots det extra uppdraget kom fram i tid? Själva avlämnandet av paketet tog 3 min.
3. Den 21 februari 1948 köpte en person 8 st 3 % obligationer, vardera å nominellt 500 kr., och betalade 3 952 kr. Obligationsräntan erhålles en gång om året, den 15 januari. För att kunna betala en skuld på 3 000 kr. sålde han den 15 oktober 1948 6 st av obligationerna efter en kurs, som var $\frac{1}{2}$ % lägre än vid köpet. Hur mycket av försäljningssumman blev över, sedan han betalt skulden?
4. En handlande köpte av en lantbrukare 2 ton potatis efter ett pris av 18 kr. per 100 kg. Frakten till butiken kostade 24 kr. Handlanden beräknade 30 % pålägg. På grund av torkning, felvägning m. m. bortgick 4 % av potatispartiets vikt. Hur stor blev vinsten per kg försåld potatis, om försäljningskostnaderna antas utgöra 10 % av försäljningspriset?
5. Lös ekvationssystemet

$$\begin{cases} 1\frac{2}{5}(4x-0{,}7)-3\frac{1}{6}(3y+0{,}8)=9{,}8; \\ \left(\frac{2}{y}+\frac{5}{x}\right)\cdot\left(\frac{1}{5y}-\frac{1}{2x}\right)=20. \end{cases}$$

6. Ett rum har formen av en rät cirkulär cylinder med halvklotformigt tak. Cylinderns höjd är 20 m och golvytans diameter 14 m. Vad väger luften i detta rum, om 1 liter luft väger 1,23 g? $\pi = 3\,{}^{1}/_{7}$.
7. En cirkel tangerar två parallella räta linjer samt en tredje rät linje, vilken skär de båda förstnämnda linjerna under 60° vinkel. I vilket förhållande delar tangeringspunkten det mellan de parallella linjerna liggande stycket av den tredje linjen?

8. En vattenhink har formen av en stympad kon med höjden 30 cm och basytornas radier 15 cm och 9 cm. En person, som ville beräkna rymden av en sådan hink, tog medelvärdet av basradierna och beräknade volymen av en cylinder med det erhållna värdet som basradie och samma höjd som hinken. Hur mycket skilde sig det på detta sätt erhållna värdet från det riktiga? $\pi = 3{,}14$.

Resultat: 1. $x = 7$. 2. 72 km/tim. 3. 7,50 kr. 4. Lydelsens »bortgick 4 %» bör förtydligas till »beräknades bortgå 4 %». Denna förlust måste handlanden nämligen räkna med vid bestämmandet av utförsäljningspriset. Svaret blir då $6528 : 1920 = 3{,}4$ öre/kg. 5. $x = 2{,}5$, $y = {}^1/_3$. 6. 4 672 kg. 7. 1 : 3. 8. $90\pi = 282{,}6$ cm³ för litet.

Uppgifter i fysik för tekniska linjen.

Obs. Lösningarna till uppgifterna 2, 6 och 7 böra vara försedda med enkla figurer.

1. För att bestämma tätheten (specifika vikten) av utspädd svavelsyra begagnade man ett provrör, som innehöll en del blyhagel, och ett mätglas, som var graderat i cm³. I mätglaset hälldes först vatten upp till delstrecket 190 cm³, och provröret nedsänktes i mätglaset, där det flöt i vertikalt läge. Vattenytan i mätglaset steg därvid från delstrecket 190 cm³ till delstrecket 235 cm³. Försöket upprepades därefter med svavelsyra i stället för vatten i mätglaset. Även nu stod vätskeytan i mätglaset först vid 190 cm³ och steg, när provröret nedsänktes, men provröret ställde sig inte vertikalt, förrän man ökat dess last genom att nedlägga en tiogramsvikt i detsamma. Då ställde sig svavelsyrans yta vid 239 cm³. Vilket värde på syrans täthet erhölls av försöket?
2. En planka, som är 6 m lång och väger 30 kg, är upplagd på två lika höga bockar, belägna 1 m från var sin ändpunkt av plankan. Två personer sätta sig på plankan. Den ene väger 65 kg och har sin tyngdpunkt 0,4 m från plankans ena ända, den andre väger 50 kg och har tyngdpunkten 1,8 m från samma ändpunkt. En tredje fattar nu tag i plankans motsatta ända och lyfter rakt uppåt. Hur stor kraft måste han minst använda för att lyfta plankändan? Plankan har överallt samma bredd, tjocklek och täthet.
3. En pojke, som bor i ett trähus på landet, har blivit uppskrämd av en eldsvåda i närheten och tänker ut följande anordning för att rädda sig genom fönstret. I en takbjälke ovanför fönstret

skulle han fästa en lättrörlig trissa, över vilken han skulle lägga en lina. I linans nedre ända fästes en sandsäck, som skall stå på marken, och i den andra ändan en vikt på 5 kg, som håller linan sträckt och hänger så, att han kan kliva ut på fönsterbrädan, fatta tag i linan vid femkilosvikten och följa med nedåt. När nedfärden börjar, äro hans fötter 8 m över marken, och han vill, att han skall komma ned med samma hastighet, som om han utan något hjälpmedel hade släppt sig ned direkt från 1,5 m höjd. Hur tung måste sandsäcken göras, om pojken själv väger 65 kg? Linans och trissans massor lämnas ur räkningen.

4. Vid en laboration beräknades specifika värmet för aluminium ur följande försöksvärden. Kalorimetern av koppar vägde 40,0 g och innehöll 142,4 g vatten av temperaturen 13,7° C. 150 g aluminiumnitar upphettades i ett ångbad till precis 100° C. Därefter nedfördes nitarna hastigt i kalorimetern. Efter omröring bestämdes blandningstemperaturen till 29,7° C. Kopparns specifika värme är enligt tabell 0,09. Beräkna specifika värmet för aluminium.

5. De tryckkokare, som numera börjat användas i hushållen, avse att öka koktemperaturen över 100° och därmed förkorta koktiden. En viss tryckkokare är avsedd att ha temperaturen 120°. Vatten kokar vid 120° under ett tryck av 1 490 mm kvicksilver, och man vill icke, att detta tryck skall överskridas i kokaren. Man har därför i centrum av locket insatt ett lodrätt rör med en innerdiameter av 3,0 mm. På mynningen av röret vilar en vikt med en tapp, som i vanliga fall håller röret slutet men som lyftes litet och släpper ut ånga, om trycket skulle bli större än 1 490 mm kvicksilver. Hur mycket skall vikten med tappen väga, om barometerståndet antages vara det normala, 760 mm kvicksilver? Kvicksilvers täthet är 13,6 g/cm^3.

6. Man ville bestämma, huru stort motståndet var i en billampa, när den var tänd. Kopplingarna utfördes med hjälp av två klämskruvar på fot, vardera med tre hål och tre skruvar. Till de båda mellersta hålen anslöts en ledning, som innehöll billampan och en ampèremeter, till de båda nedersta en ledning, som innehöll ett motstånd om 4,0 Ω och en ampèremeter, och till de båda översta en ledning, som innehöll ett ackumulatorbatteri och ett skjutmotstånd. Sistnämnda motstånd regleras så, att billampan lyste klart. Den ampèremeter, som var seriekopplad med billampan, visade då 4,50 A och den som var seriekopplad med fyraohmsmotståndet, 1,55 A. Hur stort var billampans motstånd? Kopplingstrådarnas och ampèremetrarnas motstånd lämnas ur räkningen.

7. En proppreostat innehåller fyra motstånd. Dessa ha storleken 1 Ω, 2 Ω, 2 Ω och 5 Ω. Effektutvecklingen får inte överstiga 3,0 W i något av motstånden. En pojke tänker inkoppla proppreostaten med alla propparna urtagna i serie med en ampèremeter mellan polerna på ett batteri. Han befarar emellertid, att värmeutvecklingen då skall bli för stor i något av motstånden. Batteriets elektromotoriska kraft är 8,4 V, dess inre motstånd 0,1 Ω, ampèremeterns och kopplingstrådarnas sammanlagda motstånd 0,4 Ω. Undersök, huruvida den högsta tillåtna effekten kommer att överskridas i något av motstånden.
8. Till följd av ihållande torka står vattnet i en sjö 70 cm lägre än normalt. För den kraftstation, som matas av sjöns vatten, betyder detta, att kraftreserven minskats. Sjöns yta är 80 km², och stränderna antagas så branta, att ytan inte nämnvärt minskas genom sänkningen. Vattnets fallhöjd är i medeltal 5,3 m och 70 % av vattnets energi kan omvandlas till elektrisk energi. Om den till följd av torkan uteblivna energien hade stått till disposition för jämn förbrukning under ett kvartal (92 dygn), hade den kunnat räcka till många människors husbehov. Beräkna hur många, om ett genomsnittligt energibehov av 0,5 kWh per person och dygn anses som normalt. 1 kW = = 102 kpm/sek.

Resultat: **1.** 1,12 g/cm³. **2.** 12,2 kp. **3.** 47,9 kg. **4.** 0,22. **5.** 70 g. **6.** 1,38 Ω. **7.** 3,2 W i motståndet 5 Ω. **8.** 12 300 personer.

Uppgifter i beskrivande maskin- och byggnadslära för tekniska linjen.

1. Spindeln till en planfräsmaskin har 22 mm diameter. Planfräsens diameter är 60 mm och skärmotståndet 240 kp. Hur stor blir spec. vridpåkänningen i fräsmaskinens spindel?
2. En 4-takts bensinmotor, som avger 20 hk, har dessutom en del värmeförluster, nämligen 21 000 kcal/h i form av varma avgaser, 21 000 kcal/h i form av varmt kylvatten och 6 000 kcal/h i diverse andra former. Bensinen har ett värmevärde av 10 300 kcal/kg och väger 0,7 kg/liter. Hur många liter bensin förbrukar motorn per timme?
3. En elkraftförening äger 2 kraftstationer vid ett vattenflöde, som ger 2,5 m³ per sekund. Vid den ena kraftstationen är fallhöjden 4,2 m och totala verkningsgraden 75 %. Vid den andra är fallhöjden 2,7 m och totala verkningsgraden 80 %. Hur många kW har föreningen att disponera?

4. En styrinrättning består av tre axlar A, B och C. På axeln A sitter ratten och ett kedjehjul med 21 tänder. På axeln B sitter dels ett motsvarande kedjehjul med 11 tänder, dels en skruv med tre ingångar. Denna skruv griper in i ett på axeln C placerat skruvhjul, som har 45 kuggar. Hur många varv skall rattaxeln A vridas, för att axeln C skall vrida sig 140°?
5. I ett noggrant brotschat hål med 25 mm diameter skall man fastpressa en bussning (cylindriskt rör) med godstjockleken 1 mm. Bussningens yttre diameter slipas till 25,02 mm. Beräkna spec. tryckpåkänningen i bussningen efter inpressningen! Elasticitetsmodulen är 2 100 000 kp/cm².
6. En villabyggnad utvidgades på så sätt, att en yttervägg flyttades ut ett par meter. På den gamla ytterväggen vilade emellertid dels en vägg i övervåningen, som åstadkom en jämnt fördelad last, dels en pelare, som uppbar en del av yttertaket. Den gamla ytterväggen måste då ersättas med en I-balk på 5 meters längd, fritt upplagd i båda ändar. Väggen i övervåningen samt I-balken beräknas väga tillsammans 1 300 kg, och pelaren, som är placerad mitt på balken, ger en last av 1 300 kg. Den tillåtna böjspänningen på balken är 1 200 kp/cm². Angiv lämplig I-balk!
7. Ventilerna på en 4-takts bensinmotor skola under en arbetsperiod (= 4 takter) röra sig på ett bestämt sätt. Redogör härför! Redogör även för vilka anordningar som kunna finnas mellan motoraxeln och en ventil för att åstadkomma denna rörelse!
8. Angiv i princip, vad man skall iakttaga för att hindra att röta uppstår i en färdig träbyggnad, uppförd av ursprungligen friskt och torrt virke! Angiv även, hur man i detalj förfar med väggar, vid fönster, vid tak över en ytterdörr, vid skorstenen eller andra delar av byggnaden!

Resultat: **1.** 344 kp/cm². **2.** 8,4 liter/h. **3.** 130 kW. **4.** 3,1 varv. **5.** 1 680 kp/cm². **6.** INP 20.

Tidskrifter.

Nordisk Astronomisk Tidsskrift, København 1948: 3.

Ur innehållet: L. SPITZER, Stjernernes opstaaen; B. STRØMGREN, Indtryk fra Harvard-Observatoriet; R. F. SANDFORD, Vor nærmeste stellare nabo; J. M. VINTER HANSEN, Den internationale astronomiske unions kongres i Zürich, august 1948.

Naturens Verden, København 1948: 5—6.

Ur innehållet: J. BOËTIUS, Planternes nektarsekretion og Biernes Træk; L. J. COMRIE, Regnekunst i Fortid, Nutid og Fremtid; K. LINDERSTRØM-LANG, Videnskabens Stilling i det moderne Samfund; J. SMED, Ekkolod og Asdic.

Fysisk Tidsskrift, København 1948: 1—2.

Ur innehållet: J. Ambrosen, Nye fotografiske Emulsioner til Kernefysik; H. E. Rahbek, Magnetiske Kernemomenter; M. Pihl, Ole Rømers bevis for Fermats sætning. Ett stort antal försök under rubriken »Fysik i Skolen», bl. a.: Ultrakortbølgesender og Modtager, Vekselstrømme (Joubert-Skiven), Arkimedes' Lovs Betydning ved Vejning i Luft, Lydbølgers Interferens ved Tilbagekastning; Resonans (mekanisk), Luftarters Varmeledningsevne.

Norsk Matematisk Tidsskrift, Oslo 1948: 3.

Ur innehållet: K. L. Sundet, On the tangents in multiple points of algebraic curves; M. Nyberg, Litt om den ubestemte ligning $x^2 - Dy^2 = \pm L$. Mindre meddelelser: Angående de hele talls oppspaltning i en sum av kubiktall; Siden i den regulære femkant; Corolis-kraften. Eksamensoppgaver. Løste oppgaver.

Fra Fysikkens Verden, Oslo 1948: 3.

Ur innehållet: E. A. Hylleraas, R. A. Millican, Nobelprisen i fysikk 1923; J. Holtsmark, Archimedes; H. Nødtvedt, Problemer og metoder i ultraakustikken; K. A. Wingårdh, Vädersoltavlan i Stockholms storkyrka; G. Daae, Lysbuer observert på Åråsi Nordhordaland 15. april 1908.

Naturen, Bergen 1948: 5—9.

Ur innehållet: T. Birkeland, Jordens alder; L. M. Angus-Butterworth, Glassfargenes kjemi; B. Trumpy, Max Planck, 1858—1948; K. Landmark, Jotunheimens geologi; K. Fægri, Teamwork, ute og hjemme, —, Brevariasjoner i Vestnorge i de siste 200 år; Th. Hesselberg, Sekulær variasjon i sjøens overflatetemperatur langs Norges kyst; J. Eggvin, De oseanografiske forhold på Norskekysten i de senere år og deres forhold til fisket.

Science Progress, October 1948.

Ur innehållet: Nutrition and Liver Disease; Augustin Fresnel, His Time, Life and Work; Indeterminism and the Wish; The Electronic Structure of Solids; Theoretical Aspect of Clay Consolidation. Recent Advances in Science: Astronomy, Physics, General and Physical Chemistry, Biochemistry, Geology, Botany, Plant Physiology, Physical Anthropology. Notiser och bokanmälningar.

Discovery, London 1948: September, October.

Ur innehållet: Scientific Oil Prospecting; The Hangars Hide Uranium Piles; John Newlands and the Periodic System; Wood in the Chemists Hand; New Birds in Britain; Spore Guns.

Ett 16-sidigt supplement innehållande referat av föredrag vid British Associations årsmöte i Brighton 8—15 sept. 1948.

British Science News, Vol. 1. No. 11—12.

Ur innehållet: Physics in Bristol; Radio Astronomy; Application of Spectrographic Analysis to Agricultural Problems; Radiation Chemistry with Special Reference to Aqueous Solutions; Physics in Edinburgh; Television in Britain; Experiments in Radio-Frequency Heating; The Contribution of Plastics to Optical Technique; Roughness of Surfaces. Bokanmälningar.

Trettioförsta årgångens innehåll

1948.

Sid.

ADELSKÖLD, V. Anm. av R. Nyhlén, Lärobok i geometri jämte Förberedande kurs och Tilläggskurs 122

ANDERSSON, S. Två parallellepipedsatser 95

ARRHENIUS, S. Frågan om den lämpliga syra-bas-definitionen 85

AUGUSTINSSON, K.-B. Cholinesterases. A Study in Comparative Enzymology (ref. av gradualavh.) 127

AXNER, Y. De engelska atomanläggningarna i Harwell 108

——Anm. av J. G. Wilson, About Cosmic Rays 242

BERGSTEDT, A. Čerenkov-detektorn 233

BLOM, G. Anm. av Mathematical Tables (53), C. E. Weatherburn, A First Course in Mathematical Statistics (182), E. P. Northrop, Riddles in Mathematics (183), Selected Techniques of Statistical Analysis (239), Sampling Inspection (239).

BOIVIE, O. Hålkortsmaskiner 209

BÅGMAN, S. Parabeln utan ekvationer 132

CARLBOM, L. Anm. av C. F. Powell-G. P. S. Occhialini, Nuclear Physics in Photographs 58

COMÉT, S. Anm. av W. V. D. Hodge-D. Pedoe, Methods of Algebraic Geometry I (179), C. E. Sjöstedt, Geometri och geometriundervisning (180), L. W. Griffiths, Introduction to the Theory of Equations (181), L. Goudeaux, Les géométries cayleyennes et les univers d'Einstein et de De Sitter (253).

EHRNST, F. Anm. av E. S. Smith-M. Salkover-H. Justice, Unified Calculus (238), R. L. Goodstein, A Text-Book of Mathematical Analysis (239).

EKLUND, S. Ny litteratur berörande ren och tillämpad kärnfysik .. 35

ENGLUND, B. Kemisk formelskrivning II 10

——Alifatiska, alicykliska och aromatiska föreningar 103

——Anm. av Acta Chemica Scandinavica (66), Demonstrationer o. laborationer i fysik o. kemi (191).

Erdtman, H. Nobelpriset i kemi 1947: R. Robinson 1
Ferner, E. Die Spektren von hochionisiertem Aluminium, Silicium und Schwefel (ref. av gradualavh.) 195
Fröberg, C.-E. Calculation of the Potential from the Asymptotic Phase I, II (ref. av gradualavh.) 256
Grundström, B. Anm. av O. R. Frisch, Meet the Atoms 190
Gustaver, B. Föreningen för matematisk-naturvetenskaplig undervisning. Årsmötet i jan. 1948. Styrelseberättelse för 1947 49
——En enkel gasapparat 106
Hedbys, B. Lunds Matematiska Sällskap — 25 år 114
Hennichs, S. Anm. av G. Böös-J. Lundberg, Lärobok i kemi för gymnasiet 64
Hilding, S. Linear Methods in the Theory of Complete Sets in Hilbert Space (ref. av gradualavh.) 125
Hjertstrand, Å. Anm. av M. J. Zucrow, Principles of Jet Propulsion and Gas Turbines (119), K. D. Wood, Technical Aerodynamics (185), H. W. Liepmann-A. E. Puckett, Introduction to Aerodynamics of a Compressible Fluid (185).
Hägg, G. Frågan om den lämpliga syra-bas-definitionen 225
Ingelstam, E. Aktuellt från internationella fysikerunionen 172
——Anm. av Kosmos bd 25 (54), E. Hallén, Some Units in the Giorgi System and the C. G. S. System (240), E. Hallén, Teoretisk elektricitetslära I, II (240).
Jönsson, T. Anm. av N. E. Dorsey, The Velocity of Light (56), L. N. Ridenour, Radar System Engineering (57), D. G. Fink, Radar Engineering (57), V. E. Cosslett, Introduction to Electron Optics (58), P. Moon-D. E. Spencer, Utilizing the Mks System (117), W. I. Bendz, Electronics for Industry (118), The Electronics Training Staff of the Cruft Laboratory, Electronic Circuits and Tubes (186), R. W. P. King m. fl., Transmission lines etc. (186), R. K. Sas-F. B. Pidduck, The Metre-Kilogram-Second System of Electrical Units (187), L. G. H. Huxley, A Survey of the Principles and Practice of Wave Guides (244), H. M. Barlow, Micro-Waves (244), S. Jnanananda, High Vacua (245), J. Yarwood, High Vacuum Technique (245).
Kiessling, F. Anm. av O. Lindstad, Veiledning i mekanikk 184
Kjellberg, B. On Certain Integral and Harmonic Functions. A Study in Minimum Modulus (ref. av gradualavh.) 255
Kjellberg, G. Anm. av L. Brillouin, Les tenseurs en mécanique et en élasticité 52
Knave, E. Växelströmsförsök med katodstråloscillograf och mekanisk omkopplare 81

KÄLLSTRÖM, I. Schema för genomgång av den nya handelsnomenklaturen 107
LAGERQVIST, A. Investigations of the Band-Spectrum of Beryllium Oxide (ref. av gradualavh.) 197
LENNERSTRAND, Å. Om kolhydraternas enzymatiska nedbrytning 155
LINDE, J. O. Anm. av L. C. Jackson, Low Temperature Physics .. 119
LUNDBERG, J. Anm. av E. C. Weaver-L. S. Foster, Chemistry for our Times (248), H. G. Deming, Fundamental Chemistry (250), W. M. Latimer-J. H. Hildebrand, Reference Book of Inorganic Chemistry (252).
LUNDQUIST, O. Föreningen i Lund för matematisk-naturvetenskaplig undervisning. Årsmötet 11 april 1948 111
——Anm. av E. N. da C. Andrade, The Atom and its Energy 120
LÖNNQVIST, C. Världsrymdsraketproblemet med lösningar för speciella fall 38, 145
——Anm. av W. Ley, Rockets and Space Travel (187), H. S. Zim, Rockets and Jets (188), J. B. Rosser m. fl. Mathematical Theory of Rocket Flight (188).
LÖWDIN, P.-O. A Theoretical Investigation into some Properties of Ionic Crystals (ref. av gradualavh.) 196
MAGNÉLI, A. Anm. av L. F. Hamilton-S. G. Simpson, Calculations of Analytical Chemistry (61), E. D. Eastman-G. K. Rollefson, Physical Chemistry (61), H. Brasseur, Les Rayons X et Leurs Applications (243).
MALMHEDEN, H. A Class of Hyperbolic Systems of Linear Differential Equations (ref. av gradualavh.) 68
MALMQVIST, D. Structure of the Muonionalusta Iron Meteorite etc. (ref. av gradualavh.) 255
MELANDER, L. Transuranerna — något om deras framställning och kemi 25
NILSSON, B. E. On the Band Spectra of the Hydrides and Deuterides of Cu, Ag, Au, Al (ref. av gradualavh.) 127
NILSSON, S. B. Lunds Matematiska Sällskap — 25 år 114
NORDEFELDT, E. Anm. av G. W. Watt, Laboratory Experiments in General Chemistry and Qualitative Analysis (62), G. R. Robertson, Laboratory Practice of Organic Chemistry (63), H. E. Fierz-David, Die Entwicklungsgeschichte der Chemie (63).
NORDSTRÖM, H. Anm. av F. S. Nowlan, College Algebra (178), A. Page, Algebra (179).
NYBERG, N. O. Anm. av R. Nyhlén, Lärobok i geometri jämte Förberedande kurs och Tilläggskurs 122

Pettersson, B. Anm. av V. Pedersen, Vejledninger til fysiske og kemiske Øvelser 190
Piene, K. De matematisk-naturvidenskapelige fag og deres plass i den höyere skole og i lærerutdanningen i Norge 45
Ramstedt, E. Anm. av J. Jeans, The Growth of Physical Science 116
Red. Från fortbildningskursen i Kemi, aug. 1948 207
——Till läsekretsen 257
Riesel, H. En sats om primtal 232
Rydbeck, O. Nobelpriset i fysik 1947: E. Appleton 5
Ryde, F. Anm. av O. Ingebrigtsen-K. Piene, Oppgaver i matematikk for reallinjen 254
Rådström, H. Anm. av T. M. MacRobert, Functions of a Complex Variable 237
Sjöberg, N. Anm. av N. Evermark, Läroböcker för tekniska skolor: Analytisk geometri och nomografi, Funktionslära och differentialkalkyl, Integralkalkyl och differentialekvationer 123, 253
Starck, G. Reaktionen mellan natrium och vatten 102
——Dissociationen av dikväve-tetraoxid 165
——Försök med Victor Meyers apparat 169
——Anm. av M. Huybrechts, Le pH et sa mesure (62), G. H. Heisig, The Theory and Practice of Semimicro Qualitative Analysis (121), L. G. Sillén-P. W. Lange-C. O. Gabrielson, Fysikalisk-kemiska räkneuppgifter (124), J. Govaerts, La méthode des isotopes en chimie (193), J. G. F. Druce, Rhenium (246), E. G. Rochow, An Introduction to the Chemistry of the Silicones (247), A. och H. Scholander, Handledning i kvalitativ oorganisk analys i halvmikroskala (247), J. C. Speakman, Den moderna valensteoriens grunder (248).
Svartholm, N. Anm. av F. E. Relton, Applied Bessel Functions 54
Svensson, B. Anm. av F. Brailsford, Magnetic Materials .....
Tandberg, J. Anm. av M. Grenander, Perpetuum mobile (55), E. A. Hylleraas, Atomene. Forskningens vei mot ukjent land (59), A. E. Bell, Christian Huygens and the Development of Science in the Seventeenth Century (189), Bonniers Konversationslexikon Bd XIII (192), F. J. Smith-E. Jones, A Scheme of Qualitative Organic Analysis (246).
Thorin, G. O. Convexity Theorems Generalizing those of M. Riesz and Hadamard with some Applications (ref. av gradualavh.) 193
Uddling, Å. Om individuella variationer i salivens stärkelseklyvande förmåga 97
Wahlgren, A. Anm. av L. J. Mordell, A Chapter in the Theory of Numbers 53

WETTERFORS, P. Anm. av C. Lönnqvist, Människan på världsteatern 60
WICTORIN, C. G. Studies in Gold-Platinum Alloys (ref. av gradualavh.) 67
WIDELL, T. Anm. av V. W. Young-G. A. Young, Elementary Engineering Thermodynamics 118
WILNER, T. Kärnfysikaliska försök med enkla medel 13
X. Studentuppgift, specialfall av allmän kägelsnittssats 154
ÖLANDER, A. Cirkelns kvadratur enligt Gregori 224
Gradualavhandlingar (autoreferat): K.-B. AUGUSTINSSON (127), E. FERNER (195), C.-E. FRÖBERG (256), S. H. HILDING (125), B. KJELLBERG (255), A. LAGERQVIST (197), P.-O. LÖWDIN (196), H. MALMHEDEN (68), J. D. MALMQVIST (255), B. E. NILSSON (127), G. O. THORIN (193), C. G. WICTORIN (67).
Problemavdelning: Matematiska uppgifter (red. av S. BÄGMAN) 71, 129 198, 258
Matematiska och fysikaliska uppgifter vid studentskrivningarna och fyllnadsprövningarna under 1948: jan. (75) mars (133), aug.—sept. (201), nov. (261).
Provräkning i realexamen v. t. och h. t. 1948 ..... 139, 267
Praktisk realexamen: Uppg. i fysik v. t. och h. t. 1948 ..... 140, 268
» » : Uppg. i beskrivande maskin- och byggnadslära v. t. och h. t. 1948 ..... 142, 270
Tidskrifter, innehållsöversikt 70, 74, 143, 207, 271
Bokanmälningar: BRILLOUIN, Les tenseurs en mécanique et en élasticité; MORDELL, A Chapter in the Theory of Numbers; Mathematical Tables; RELTON, Applied Bessel Functions; Kosmos bd 25; GRENANDER, Perpetuum mobile; DORSEY, The Velocity of Light; RIDENOUR, Radar System Engineering; FINK, Radar Engineering; COSSLETT, Introduction to Electron Optics; POWELL-OCCHIALINI, Nuclear Physics in Photographs; HYLLERAAS, Atomene; LÖNNQVIST, Människan på världsteatern; HAMILTON-SIMPSON, Calculations of Analytical Chemistry; EASTMAN-ROLLEFSON, Physical Chemistry; HUYBRECHTS, Le pH et sa mesure; WATT, Laboratory Experiments in General Chemistry and Qualitative Analysis; ROBERTSON, Laboratory Practice of Organic Chemistry; FIERZ-DAVID, Die Entwicklungsgeschichte der Chemie; BÖÖS-LUNDBERG, Lärobok i kemi för gymnasiet; Acta Chemica Scandinavica 52
JEANS, The Growth of Physical Science; MOON-SPENCER, Utilizing the Mks System; YOUNG, Elementary Engineering Thermodynamics; BENDZ, Electronics for Industry; ZUCROW, Principles of Jet Propulsion and Gas Turbines; JACKSON, Low Temperature Physics; ANDRADE, The Atom and its Energy; HEISIG, The

Theory and Practice of Semimicro Qualitative Analysis; NYHLÉN, Lärobok i geometri; EVERMARK, Analytisk geometri och Funktionslära och differentialkalkyl; SILLÉN-LANGE-GABRIELSON, Fysikalisk-kemiska räkneuppgifter 116
NOWLAN, College Algebra; PAGE, Algebra; HODGE-PEDOE, Methods of Algebraic Geometry; SJÖSTEDT, Geometri och geometriundervisning; GRIFFITHS, Introduction to the Theory of Equations; WEATHERBURN, A First Course in Mathematical Statistics; NORTHROP, Riddles in Mathematics; LINDSTAD, Veiledning i mekanikk; WOOD, Technical Aerodynamics; LIEPMANN-PUCKETT, Introduction to Aerodynamics of a Compressible Fluid; The Electronics Training Staff of the Cruft Laboratory, Electronic Circuits and Tubes; KING-MIMNO-WING, Transmission Lines, Antennas and Wave Guides; SAS-PIDDUCK, The Metre-Kilogram-Second System of Electrical Units; LEY, Rockets and Space Travel; ZIM, Rockets and Jets; ROSSER-NEWTON-GROSS, Mathematical Theory of Rocket Flight; BELL, Christian Huygens and the Development of Science in the Seventeenth Century; FRISCH, Meet the Atoms; PEDERSEN, Vejledninger til fysiske og kemiske Øvelser; GOVAERTS, La Méthode des Isotopes en Chimie; Bonniers Konversationslexikon bd XIII; Demonstrationer och laborationer i kemi och fysik (Föreningen f. mat.-natur. underv.:s skriftserie nr 5) 178
MACROBERT, Functions of a Complex Variable; SMITH-SALKOVER-JUSTICE, Unified Calculus; GOODSTEIN, A Textbook of Mathematical Analysis; Selected Techniques of Statistical Analysis; Sampling Inspection; HALLÉN, Some Units in the Gregori System and the C. G. S. System; HALLÉN, Teoretisk elektricitetslära; WILSON, Cosmic Rays; BRASSEUR, Les Rayons X et Leurs Applications; HUXLEY, Principles and Practice of Wave Guides; BARLOW, Micro-Waves and Wave Guides; JNANANANDA, High Vacua; YARWOOD, High Vacuum Technique; SMITH-JONES, Qualitative Organic Analysis; DRUCE, Rhenium; ROCHOW, Chemistry of the Silicones; SCHOLANDER, Kvalitativ oorganisk analys i halvmikroskala; SPEAKMAN, Den moderna valensteoriens grunder; WEAVER-FOSTER, Chemistry for our Times; DEMING, Fundamental Chemistry; LATIMER-HILDEBRAND, Reference Book of Inorganic Chemistry; EVERMARK, Integralkalkyl och differentialekvationer; GODEAUX, Les géométries cayleyennes etc.; INGEBRIGTSEN-PIENE, Oppgaver i matematikk for reallinjen 237
Recensenter under året 67, 125, 193, 254

Nya vägar för geometriundervisningen

RAGNAR NYHLÉN

Förberedande kurs i geometri

för klasserna 2^5 och 1^4 i realskolan. Kr 0: 75, lärarex. kr 0: 40

Lärobok i geometri

för realskolan. Kr 2: —, lärarex. kr 1: —

Tilläggskurs i geometri

för realgymnasiets första ring. Kr 0: 90, lärarex. kr 0: 45

Uppförda på Statens läroboksnämnds förteckning.

Läroverksadjunkterna Volrath Adelsköld och Nils O. Nyberg i Elementa:

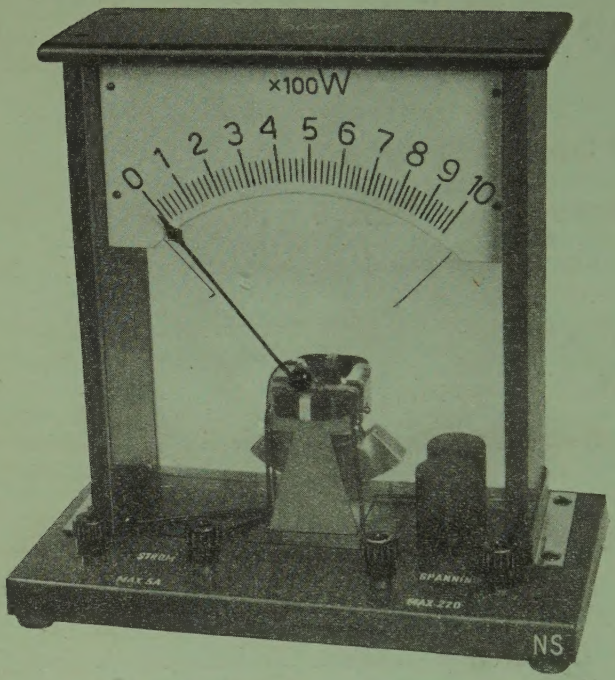
»Enligt vår uppfattning äro hans böcker mycket väl värda att grundligt studeras av landets matematiklärare och att praktiskt utnyttjas i undervisningen.»

SVENSKA BOKFÖRLAGET

Drottninggatan 20 STOCKHOLM Postgiro 3994

FYSIKALISKA APPARATER

från Norstedts verkstad



WATTMETER, pris 280: — kr

I tillverkningsserien för elektr. mätinstrument finns nu förutom volt-amp.meter för laborationer följande demonstrationsinstrument utförda i likhet med ovan avbildad wattmeter:

Volt-amp.meter, likström — Voltmeter, växelström — Amp.meter, växelström — Statisk voltmeter — Wattmeter

Offert och uppgift om leveranstider lämnas på begäran

P. A. NORSTEDT & SÖNER

Skolavdelningen Stockholm

Håkan Ohlssons Boktryckeri, Lund 1948.

ELEMENTA

Tidskrift för elementär matematik, fysik och kemi

TRETTIOANDRA ÅRGÅNGEN

1949

Redaktionskommitté: professor G. Borelius, adjunkt S. Bågman, byrådirektör S. Comét, lektor G. Starck, professor J. Tandberg och lektor A. Wahlgren. Redaktör och utgivare: C. E. Blom.

REDAKTION OCH EXP.: Karlbergsv. 16⁴ STOCKHOLM

LUND
HÅKAN OHLSSONS BOKTRYCKERI
1949